

HEINZ NIXDORF INSTITUT



Jahresbericht **2007**



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität Paderborn

HEINZ NIXDORF INSTITUT

Interdisziplinäres Forschungszentrum für Informatik und Technik

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn

Telefon +49 (0) 5251|60 62 11

Telefax +49 (0) 5251|60 62 12

<http://wwwwhni.uni-paderborn.de>

Mitglieder des Vorstands

Gruppe der Professoren:

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier *
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier (Vorsitzender) *
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil
Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide *
Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien
Prof. Dr. phil. Volker Peckhaus *
Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler

* Mitglieder im geschäftsführenden Vorstand

Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiter:

Dr. rer. nat. Matthias Fischer
Christoph Wenzelmann

Gruppe der nichtwissenschaftlichen Mitarbeiter:

Karsten Mette

Gruppe der Studierenden:

Simon Griwatz

Mitglieder des Kuratoriums

Von der Stiftung Westfalen benannt:

Dr.-Ing. Horst Nasko, stv. Vorsitzender der Stiftung Westfalen
Heinz Paus, Bürgermeister der Stadt Paderborn
Prof. Dr. rer. nat. Hartwig Steusloff, Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung

Von der Universität benannt:

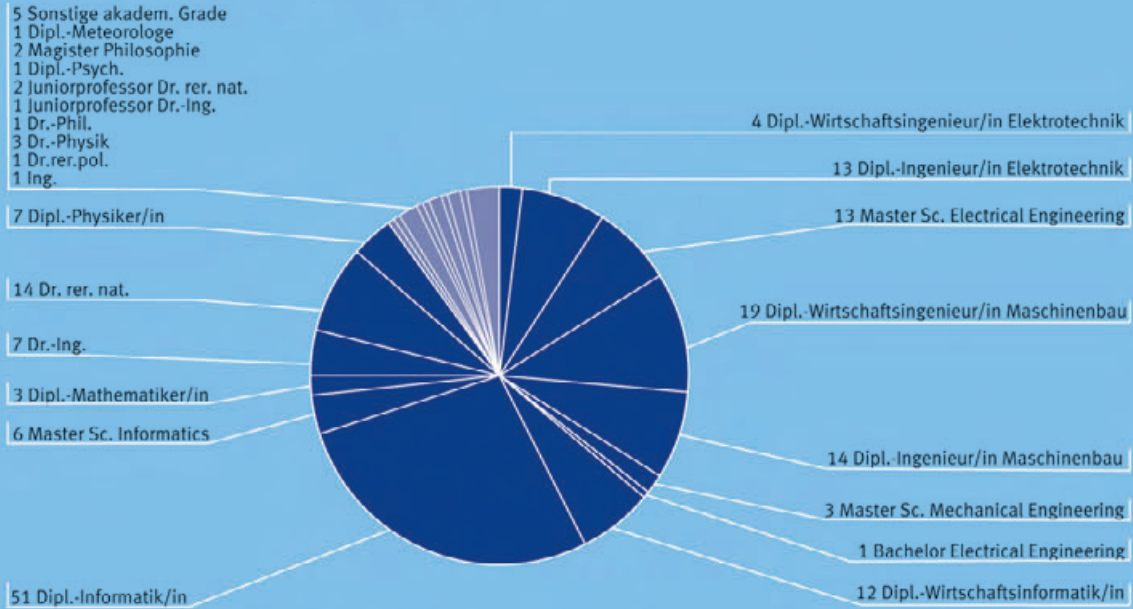
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Lengauer Ph. D., Max-Planck-Institut für Informatik
Prof. Dr. rer. nat. Nikolaus Risch, Rektor der Universität Paderborn
Prof. Dr. Holm Tetens, Freie Universität Berlin

Gemeinsam benannt:

Prof. Dr. Otto K. Ferstl, Otto Friedrich Universität Bamberg
Prof. Dr. Klaus Waldschmidt, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper, Universität Stuttgart

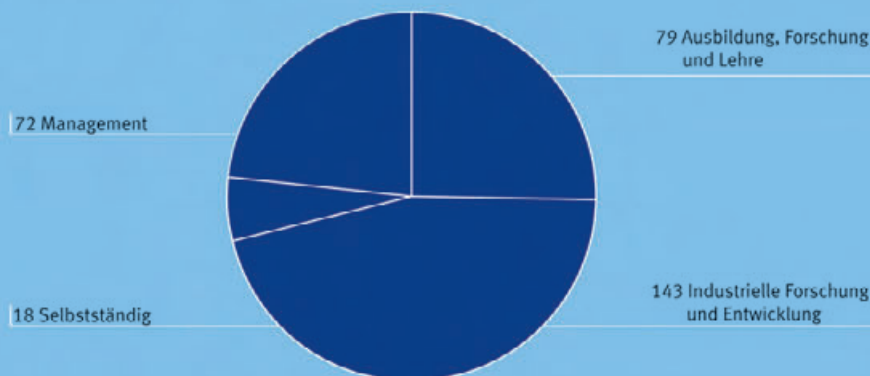
Das Institut in Zahlen

Akademisches Profil des interdisziplinären Instituts



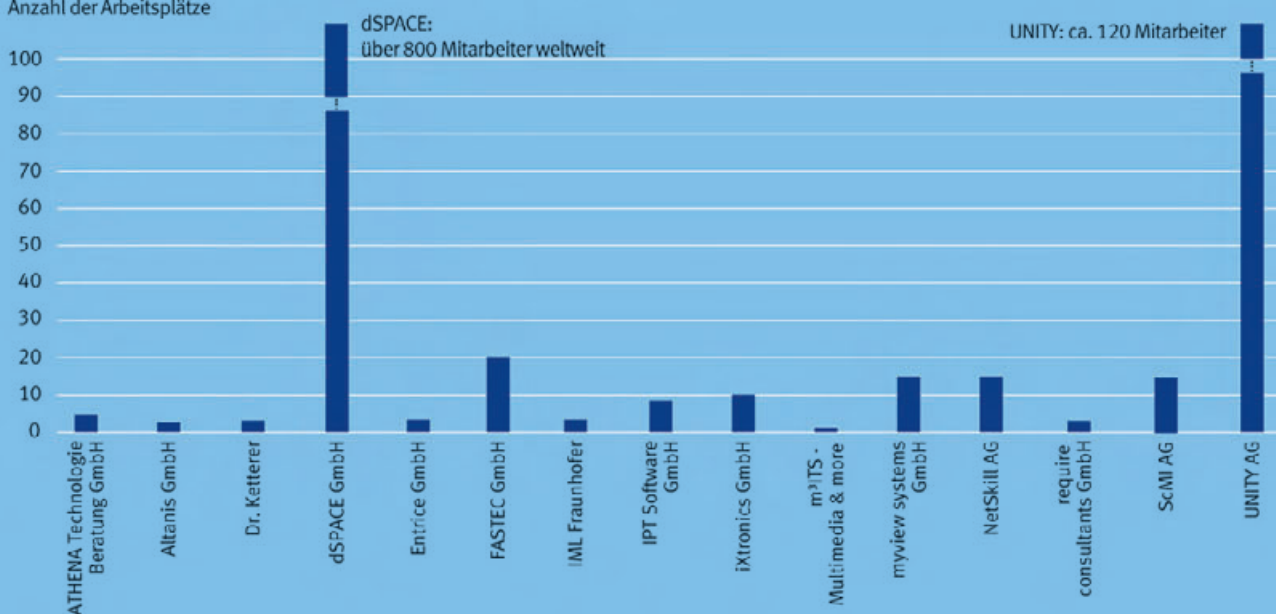
Tätigkeitsbereiche promovierter Absolventinnen und Absolventen

(seit Gründung des Instituts 1987)

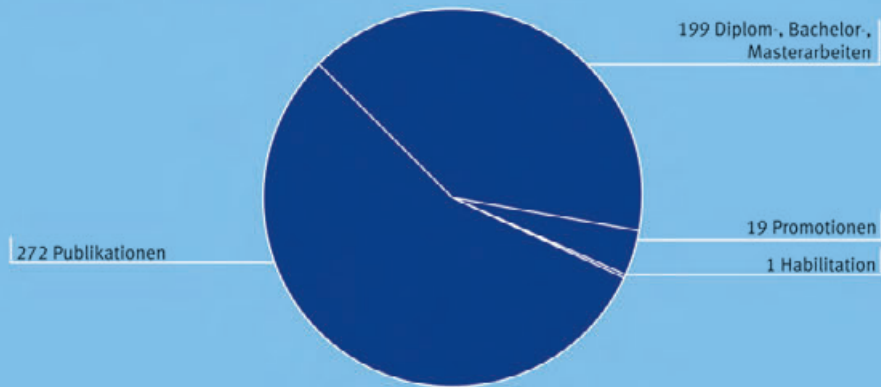


Spin-Offs aus dem Heinz Nixdorf Institut

Anzahl der Arbeitsplätze



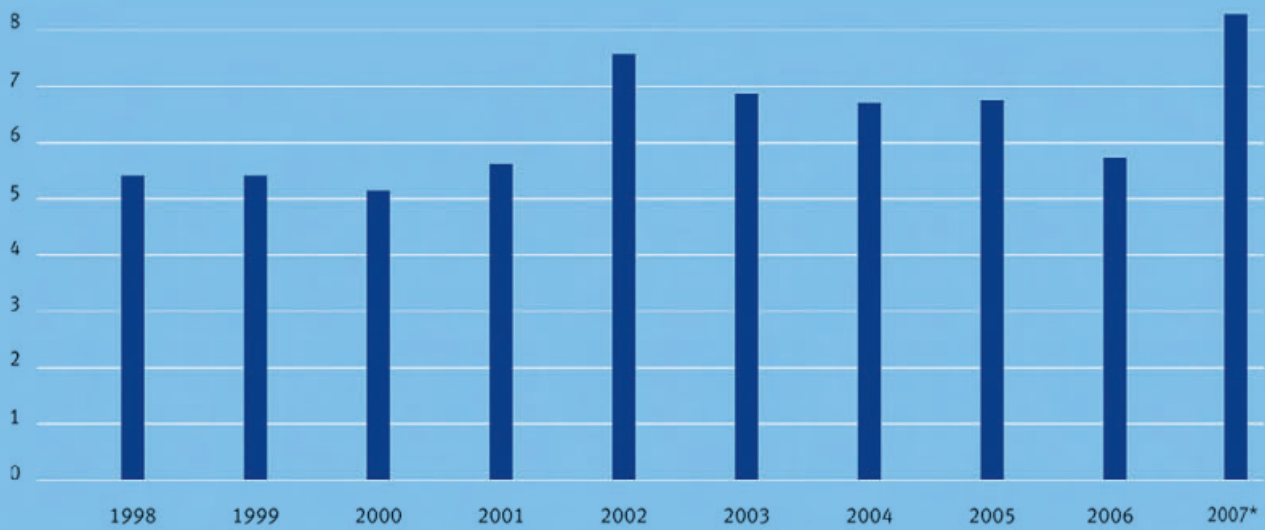
Wissenschaftliche Arbeiten und Publikationen



Drittmittel

Drittmittel in Mio. EURO

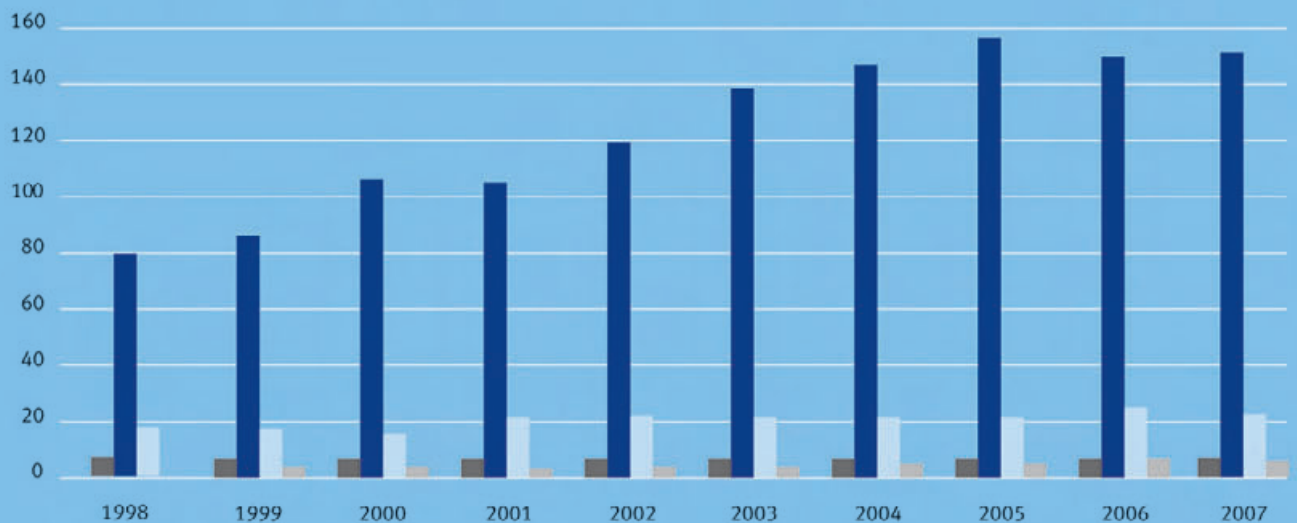
*geschätzter Wert



Anzahl der Beschäftigten

Anzahl der Beschäftigten

Professoren wiss. Mitarbeiter nichtwiss. Mitarbeiter Auszubildende



HEINZ NIXDORF INSTITUT



Jahresbericht **2007**



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität Paderborn

Inhalt

Allgemeine Darstellung

Umschlag vorne	Das Institut in Zahlen
Seite 6	Das Leitbild des Instituts
Seite 8	Das Forschungsprogramm und Schwerpunktprojekte
Seite 16	Engagement in der Nachwuchsförderung
Seite 20	Internet-basierte Informations- und Vermittlungsdienste

weitere Aktivitäten

Seite 92	Rechnerbetrieb
Seite 94	Publikationen
	Promotionen
	Messen, Tagungen, Seminare
	Patente, Preise, Auszeichnungen
	Weitere Funktionen
	Spin-Offs
	Aktuelle Forschungsprojekte
	Aktuelle Industriekooperationen
	Wissenschaftliche Kooperationen
Seite 121	Impressum

Inhalt

Fachgruppen des Instituts

Seite 26 **Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM**
Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier

Seite 34 **Rechnerintegrierte Produktion**
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Seite 42 **Informatik und Gesellschaft**
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil

Seite 48 **Algorithmen und Komplexität**
Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide

Seite 56 **Entwurf Paralleler Systeme**
Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig

Seite 64 **Schaltungstechnik**
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert

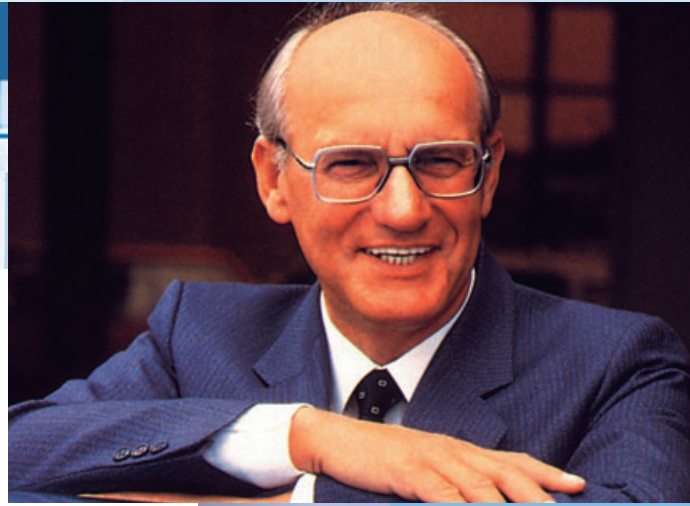
Seite 72 **Mechatronik und Dynamik**
Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek
Dr.-Ing. Tobias Hensel

Seite 80 **Paralleles Rechnen**
Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien

Seite 84 **Angewandte Physik/Integrierte Optik**
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler

Seite 88 **Wissenschaftstheorie und Philosophie der Technik**
Prof. Dr. phil. Volker Peckhaus

assozierte
Fachgruppen



Heinz Nixdorf, † 1986

Das Leitbild des Instituts

Wir erleben den Wandel von den nationalen Industriegesellschaften zur globalen Informationsgesellschaft. Informations- und Kommunikationstechnik durchdringt alle Lebensbereiche; die Grenzen von gestern verlieren ihre Bedeutung. Wir stellen aber auch fest, dass immer weniger Menschen Arbeit in den klassischen Bereichen der Industrie finden, weshalb viele den Wandel als Bedrohung empfinden und das Erreichte erhalten möchten. Die Entwicklung zur globalen Informationsgesellschaft eröffnet aber große Chancen und Gestaltungsmöglichkeiten. Es zeichnen sich neue Leistungsbereiche und Arbeitsplätze ab.

Symbiose von Informatik und Ingenieurwissenschaften

Im Zentrum unserer Forschung steht die Symbiose von Informatik und Ingenieurwissenschaften. Daraus ergeben sich bedeutende Impulse für neue Erzeugnisse und Dienstleistungen für die globalen Märkte von morgen. Was wir tun, soll dazu beitragen, neue Arbeitsplätze zu schaffen und den Wohlstand zu erhalten.

Die Probleme, die wir zu lösen haben, sind komplex. Viele Einflüsse aus Naturwissenschaft, Technik, Ökonomie, Ökologie und dem gesellschaftlichen Umfeld sind zu berücksichtigen. Wir arbeiten interdisziplinär zusammen, weil wir sehen, dass sich nur so Lösungen für komplexe Probleme finden lassen.

Balance von Grundlagenforschung und angewandter Forschung

Wir wollen ein führendes Forschungsinstitut sein. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, müssen wir der Praxis entscheidende Impulse geben können, aber auch die Probleme von morgen frühzeitig erkennen und an deren Lösung arbeiten. Grundlagenforschung, die neue Erkenntnisse bringt und neue Möglichkeiten eröffnet,

und angewandte Forschung, die einen aktuellen Praxisbezug aufweist, haben für uns den gleichen Stellenwert.

Engagement in der Nachwuchsförderung

Wir engagieren uns intensiv in der Lehre und der Ausbildung unserer Studierenden, Doktorandinnen und Doktoranden mit dem Ziel, ihnen die erforderlichen Kompetenzen für die Gestaltung der Zukunft zu vermitteln.

Messbare Ziele

Strategisches Agieren beruht auf messbaren Zielen. Wir setzen uns drei Hauptziele:

- 1) Die Forschungsleistung soll hervorragend sein. Wir messen sie an unserem Drittmittelaufkommen, an der Anzahl der Promotionen und Habilitationen sowie an der Anzahl von Publikationen in angesehenen Organen.
- 2) Unsere Arbeit soll in der Wirtschaft zu innovativen Produkten, Dienstleistungen und Leistungserstellungsprozessen führen.
- 3) Unsere Absolventinnen und Absolventen erhalten einen adäquaten Arbeitsplatz in der Wirtschaft bzw. im wissenschaftlichen Umfeld.

Damit folgen wir der Intention von Heinz Nixdorf, dem Initiator unseres Instituts.



Das Forschungsprogramm

Das wesentliche Handlungsfeld unseres Instituts ist die Forschung. In dem separaten Papier „Dynamik, Mobilität, Vernetzung: Auf dem Weg zu den technischen Systemen von morgen“ werden die Ziele und methodischen Ansätze der geplanten Forschungsaktivitäten ausführlich beschrieben. An dieser Stelle wird das Forschungsprogramm stark gekürzt wiedergegeben.

Die Forschungsvision: „Things that think.“

Die technischen Systeme von morgen werden in der Lage sein, sich an wechselnde Betriebs- bzw. Umgebungsbedingungen selbstständig anzupassen, und zum Teil auch kognitive Fähigkeiten aufweisen – daher der Slogan: „Things that think.“ Sie werden aus Komponenten mit einer inhärenten Teilintelligenz bestehen. Diese Komponenten werden zu großen, häufig mobil Gesamtsystemen vernetzt sein, die sich durch hohe Komplexität und Dynamik auszeichnen. Derartige Systeme werden nicht mehr durch globale Steuerung beherrschbar sein, vielmehr müssen lokale Strategien entwickelt werden, die zu global gutem Verhalten führen.

Der Entwurf, die Kontrolle und die Realisierung solcher technischer Systeme erfordern neuartige Herangehensweisen und stellen gerade die interdisziplinäre Forschung im Spannungsfeld zwischen Informatik und Ingenieurwissenschaften vor neue Herausforderungen.

Die übergeordneten Ziele

Innovationen für Wachstum und Beschäftigung

Wir wollen aus der Symbiose von Informatik und Ingenieurwissenschaften innovative technische Systeme schaffen, die Nutzen stiften und Perspektiven für Wachstum und Beschäftigung eröffnen.

Wir wollen eine neue Schule des Entwurfs der technischen Systeme von morgen.

Die von uns betrachteten Systeme werden sich aus unserer Sicht durch Eigenschaften wie Dynamik, Mobilität und Vernetzung auszeichnen. Deshalb wollen wir Methoden und Techniken bereitstellen, die den Entwurf solcher „Things that think.“, ihre Vernetzung und ihre auf Selbstorganisation beruhende Kontrolle ermöglichen. In konkreten Anwendungen von hoher wissenschaftlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Relevanz wollen wir unsere Methoden und Techniken erproben und ihre Leistungsfähigkeit demonstrieren. Bei all diesen Forschungen verfolgen wir das Ziel, unsere Erkenntnisse und Erfahrungen in eine durchgängige Methodik, eine Schule des Entwurfs technischer Systeme von morgen, einmünden zu lassen.

Wir wollen die Zukunft vorausdenken.

Da es uns um die Systeme von morgen geht, müssen wir Vorstellungen über die Nutzenerwartungen und Bedürfnisse sowie über die technischen Möglichkeiten von morgen entwickeln. Wir erreichen das durch systematische Vorausschau, d.h. durch die Wahrnehmung und Antizipation der Entwicklungen von Märkten und Technologien. Auf diese Weise können wir heute an dem arbeiten, was morgen gefragt sein wird.

Wir verfolgen unsere Ziele in enger Kooperation mit der Wirtschaft und an vorderster Front der Forschung, eingebettet in internationale, nationale und inneruniversitäre Forschungsnetzwerke.

Prozess		Vorausschau: Strategische Technologieplanung, Frühaufklärung				
		Entwurfsmethodik: Spezifikation / Modellierung, Synthese, Analyse				
Technologie		1	2	3	4	5
Anwendung		Selbstkoord. u. -optimierung verteilter Systeme	Dienste in mobilen Systemen	Dynam. rekonfig. HW/SW-Systeme	Verteilte dynam. Datenräume	Visualisierung und Interaktion
A	Intelligente Maschinen	SFB 614	SFB 614	SFB 614		SFB 614
B	Intelligente Produktionsnetzwerke	AC/DC				AC/DC
C	Kooperative Netzwerke	Organic Computing	Organic Computing	Organic Computing	Organic Computing	
D	Wissensbasierte soziotechnische Systeme				LOCOMOTION	LOCOMOTION

Struktur des Forschungsprogramms des Heinz Nixdorf Instituts und Positionierung von Schwerpunktprojekten in dieser Struktur

Die Struktur des Forschungsprogramms

Unser Forschungsprogramm ist so strukturiert, dass sich klare Aufträge formulieren lassen, der Arbeitsfortschritt sichtbar und messbar wird und die Ergebnisse in der Wirtschaft sukzessive Nutzen stiften. Das Bild gibt diese Struktur wieder. Danach gliedern wir unser Forschungsprogramm entlang der drei Dimensionen *Technologie, Anwendung und Prozess (Systementstehung)*. Damit verknüpfen wir den Technology Push mit dem Market Pull und beschreiben, wie ein innovatives und erfolgversprechendes technisches System zu identifizieren und zu entwerfen ist. Die drei Dimensionen lassen sich wie folgt charakterisieren:

Technologie

Darunter verstehen wir Maßnahmen, Verfahren etc., die dazu dienen, natur- und ingenieurwissenschaftliche Erkenntnisse für technische Systeme nutzbar zu machen. Unser Fokus liegt auf fünf Bereichen:

- Selbstkoordination und Selbstoptimierung verteilter Systeme
- Dienste in mobilen Systemen
- Dynamisch rekonfigurierbare HW/SW-Systeme
- Verteilte dynamische Datenräume
- Visualisierung und Interaktion

Anwendung

Hier geht es uns um die Realisierung konkreter technischer Systeme, die Nutzen stiften bzw. Bedürfnisse erfüllen. Dies soll in enger Zusammenarbeit mit der Wirtschaft erfolgen. Dadurch fördern wir den Erfahrungsaustausch mit der Praxis und validie-

ren die von uns erarbeiteten Verfahren. Aus heutiger Sicht sind für uns folgende vier Anwendungsbereiche relevant:

- Intelligente Maschinen
- Intelligente Produktionsnetzwerke
- Kooperative Netzwerke
- Wissensbasierte soziotechnische Systeme

Prozess (Systementstehung)

Die Kreation der technischen Systeme von morgen erfordert zunächst einmal Phantasie und Vorstellungskraft, weil uns die Anwender von heute nicht sagen werden, welche Probleme sie morgen zu lösen haben und wie die entsprechenden Lösungen zu gestalten sind. Aber selbst wenn wir die Anforderungen an die Systeme von morgen kennen würden, fehlt es an einem Instrumentarium, solche Systeme, für die es heute kaum Vorbilder gibt, zu entwerfen. Daraus ergeben sich zwei Herausforderungen:

- Das Erkennen der Anforderungen an die Systeme von morgen; das erfordert Vorausschau.
- Entwurfsmethodik; hier geht es primär darum, eine neue Schule des Systementwurfs zu etablieren und Dritte in die Lage zu versetzen, die Systeme von morgen zu entwerfen.

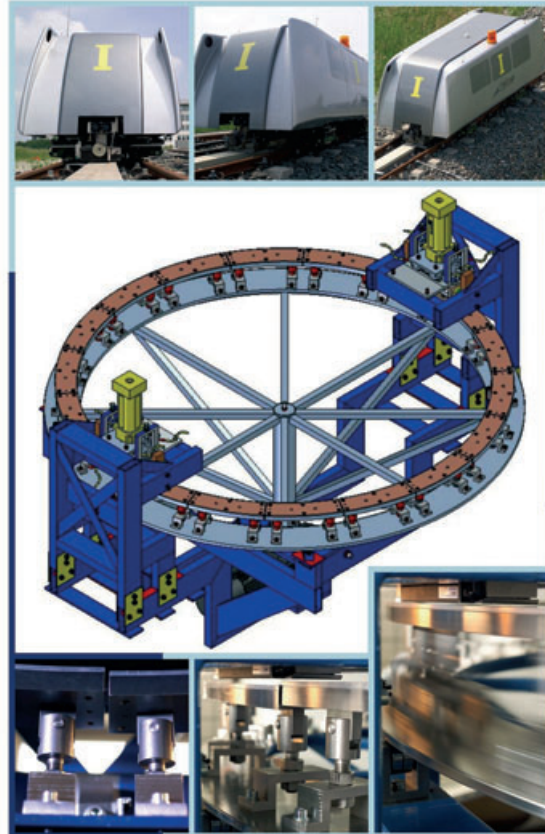
Konkrete Forschungs- und Entwicklungsprojekte sind Zellen bzw. Cluster von Zellen des im Bild dargestellten Würfels. Derzeit existieren neben vielen kleineren und mittleren Projekten sechs Schwerpunktprojekte, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden. Vier sind in dem Würfel eingeordnet, die zwei Weiteren sind die Projekte DELIS (kooperative Netzwerke) und Miniaturroboter (intelligente Maschinen und kooperative Netzwerke).

SFB 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“

Sprecher: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Moderne maschinenbauliche Erzeugnisse beruhen auf dem engen Zusammenwirken von Mechanik, Elektronik, Regelungstechnik und Softwaretechnik, was durch den Begriff Mechatronik zum Ausdruck kommt. Ein wesentlicher Treiber dieser Entwicklung ist die Informationstechnik, die künftig Maschinen mit einer inhärenten Teilintelligenz ermöglichen wird. Diese Perspektive bezeichnen wir als Selbstoptimierung. Unter Selbstoptimierung eines technischen Systems wird die endogene Änderung der Ziele des Systems auf veränderte Umfeldbedingungen und die daraus resultierende zielkonforme autonome Anpassung der Parameter und ggf. der Struktur und somit des Verhaltens dieses Systems verstanden.

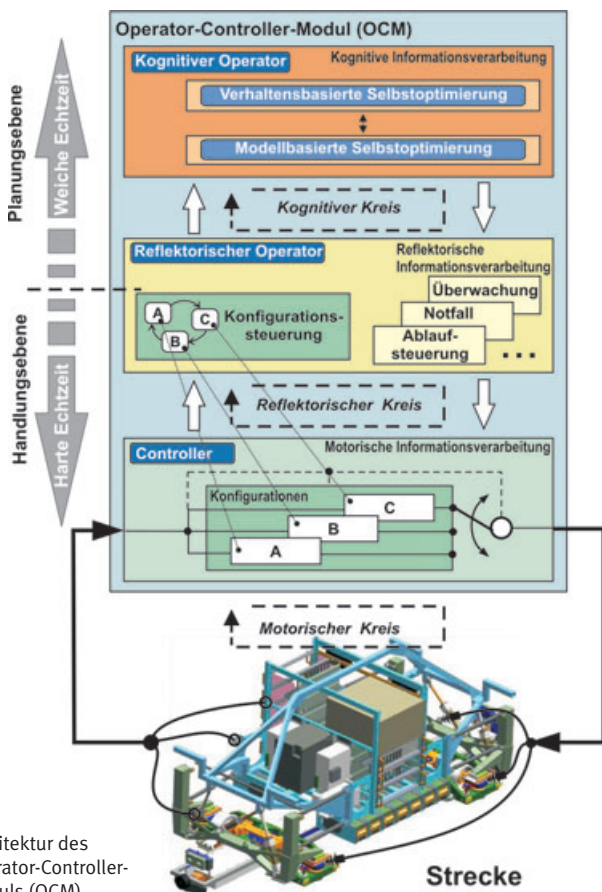
Der im Juli 2002 gestartete SFB verfolgt die langfristige Zielsetzung, das Wirkparadigma der Selbstoptimierung für den Maschinenbau zu erschließen und ein Instrumentarium zur Entwicklung derartiger Systeme zu schaffen. Das Instrumentarium besteht im Kern aus Vorgehensmodellen, Entwurfsmethoden und Software-Werkzeugen für Synthese und Analyse. Die Validierung erfolgt anhand von Demonstratoren, die die große Bandbreite des modernen Maschinen- und Fahrzeugbaus abdecken. Ein Demonstrator ist das System RailCab: Die Module Antriebs- und Bremssystem, Feder- und Neigesystem und Energiemanagement wie auch das Zusammenwirken dieser Module beruhen auf der Selbstoptimierung.



Ein Demonstrator des SFB 614 ist das autonome Shuttle (Maßstab 1:2,5) des Systems RailCab. Für den Test des selbstoptimierenden Antriebssystems (Luftspaltverstellung etc.) wurde ein Versuchsstand realisiert.

Die Realisierung komplexer mechatronischer Systeme mit inhärenter Teilintelligenz erfordert ein geeignetes Strukturierungs- und Architekturkonzept für die Informationsverarbeitung. Hierzu wurde das Konzept des Operator-Controller-Moduls (OCM) entwickelt. Es entspricht aus informationstechnischer Sicht einem Agenten. Das Bild (links) zeigt seinen Aufbau. Demnach gliedert sich ein OCM in drei Ebenen.

- **Controller:** Dieser Regelkreis verarbeitet in direkter Wirkkette die Messsignale, ermittelt Stellsignale und gibt diese aus. Die Software auf dieser Ebene arbeitet quasi-kontinuierlich unter harten Echtzeitbedingungen.
- **Reflektorischer Operator:** Er überwacht und steuert den Controller. Er modifiziert den Controller, indem er Parameter- oder Strukturänderungen initiiert.
- **Kognitiver Operator:** Auf der obersten Ebene des OCM kann das System durch Anwendung vielfältiger Methoden (etwa Lernverfahren, modellbasierte Optimierungsverfahren oder den Einsatz wissensbasierter Systeme) Wissen über sich und die Umgebung zur Verbesserung des Verhaltens nutzen.



Architektur des Operator-Controller-Moduls (OCM)

Organic Computing

Ein Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

Organic Computing ist eine anspruchsvolle Vision für zukünftige Informationsverarbeitungssysteme. Es basiert auf der Erkenntnis, dass wir schon bald von einer Vielzahl von autonomen Systemen umgeben sein werden, die ihre Umgebung wahrnehmen, frei kommunizieren und sich selbst organisieren können, um Aktionen und Dienste bereit zu stellen. Ein „Organic Computing System“ ist ein technisches System, das sich dynamisch an die aktuellen Bedingungen seiner Umgebung adaptiert. Es verfügt über die Eigenschaften selbstorganisierend, selbstkonfigurierend, selbstoptimierend, selbstheilend, selbstbeschützend, selbsterklärend und kontextbewusst zu sein.

Das Schwerpunktprogramm „Organic Computing“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) behandelt fundamentale Herausforderungen des Designs von Organic Computing Systemen; seine Zielsetzung ist ein tieferes Verständnis für die Emergenz globalen Verhaltens in selbstorganisierenden Systemen und das Design spezifischer Konzepte und Werkzeuge, um die Konstruktion von Organic Computing Systemen für techni-



Die „Paderkicker“

sche Anwendungen zu unterstützen. Es startete in 2005. Das Heinz Nixdorf Institut ist mit zwei Projekten beteiligt.

Im von Prof. Dr. Franz Rammig und Dr. Bernd Kleinjohann geleiteten Projekt „A Modular Approach for Evolving Societies of Learning Autonomous Systems“ geht es um die Entwicklung von selbstorganisierenden und selbstoptimierenden autonomen Systemen, die in Gruppen emergentes Verhalten aufweisen. Bisherige Ansätze befassen sich mit der Frage, wie einzelne Systeme Fehler behandeln und liefern erste Lösungen für individuelle Selbstadaptation. Es ist aber weiterhin eine offene Frage, wie individuelle Selbstadaptation das Verhalten und die Performanz von gesamten Gruppen beeinflusst. Wir untersuchen, wie ein System lernen kann, sich veränderlichen Umgebungen anzupassen und gleichzeitig das Verhalten der gesamten Gruppe zu berücksichtigen. Wir folgen einem modularen Ansatz, bei dem ein System ein Modell von sich selbst und sei-

ner Umgebung einschließlich seiner Gruppenmitglieder lernt, um entscheiden zu können welche Adaptions-Alternativen in spezifischen Situationen am vielversprechendsten sind. Zur Bewertung von Verhalten verfolgen wir

dezentrale Bewertungsfunktionen, die auf sozio-biologischen Paradigmen wie Emotionen und Trieben beruhen. Dabei werden nicht nur das eigene Verhalten des jeweiligen Systems, sondern auch das seiner gesamten Gruppe und deren Ziele berücksichtigt. Um die Adaption des Verhaltens eines Systems zu beschleunigen, kombinieren wir individuelle Exploration mit der Imitation erfolgreichen Verhaltens anderer Gruppenmitglieder. Darüber hinaus untersuchen wir, wie sich Gruppenverhalten aus derartigen Imitationsverhalten entwickelt und wie sich derartiges emergentes Verhalten beispielsweise in Form von Gruppen-Clustering oder Performanz charakterisieren lässt. Der entwickelte modulare Ansatz wird simulativ und experimentell mithilfe des Paderkicker-Roboterfußball-Teams evaluiert.

Im von Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide und Prof. Dr. Christian Schindelhauer (Universität Freiburg, ehemaliges Mitglied des Heinz Nixdorf Instituts) geleiteten Projekt „Smart Teams: Local Distributed Strategies for Self-Organizing Robotic Exploration Teams“ wollen wir die algorithmischen Grundlagen für ein Szenario legen, in dem ein Explorationsteam von Robotern, wir nennen es ein Smart Team, sich selbst organisieren muss, um Aufgaben wie die Exploration von unbekanntem Gelände und Erledigung von Arbeiten in diesem Gelände zu erfüllen. Beispiele für solche Aufgaben sind Rettungsaktionen in gefährlichen Gebieten und Expeditionen in Ozeanen oder auf Planeten. Die Arbeit eines solchen Smart Teams muss von speziellen Strategien gelenkt sein, sowohl zur Exploration, als auch zur Auffindung wichtiger Objekte und zur Zuweisung von solchen Objekten zu Subgruppen von Robotern, die gemeinsam die Fähigkeiten haben dieses Objekt zu bearbeiten. Dass alle diese Aufgaben lokal, durch verteilte Strategien ausgeführt werden müssen, die auf einem mobilen Netzwerk von sich bewegenden Robotern agieren und die in einer robusten, effektiven Selbstorganisation des Teams resultieren muss, macht die zentrale Herausforderung dieses Projekts aus. Keiner dieser Roboter wird je mehr als ein sehr eingeschränktes, lokales Wissen über den globalen Zustand des Systems haben. Ihre Entscheidungen basieren lediglich auf ihren eigenen Beobachtungen und Entdeckungen, von denen ein global gutes Verhalten des gesamten Teams resultieren muss. Wir messen die Qualität dieser Strategien sowohl theoretisch, das heißt mit kompetitiver Analyse, als auch experimentell mit Hilfe unserer Simulationsplattform.



Das europäische integrierte Projekt DELIS

Dynamically Evolving Large-Scale Information Systems

Informationssysteme wie das Internet, das World Wide Web, Telekommunikations-Netzwerke, mobile ad-hoc Netzwerke oder Peer-to-Peer Netze haben mittlerweile ein Niveau erreicht, das es unmöglich macht, sie mit herkömmlichen Methoden zu verwalten. Die Gründe hierfür liegen zum einen in ihrer Größe – Millionen von Nutzern und Verbindungen –, zum anderen in ihrer Dynamik: Derartige Netze verändern sich ständig durch Einfügen, Modifizieren oder Löschen von Komponenten. Das Ziel, global optimale Strategien für die Verwaltung und Nutzung solcher Systeme zu entwickeln, ist deshalb aussichtslos.

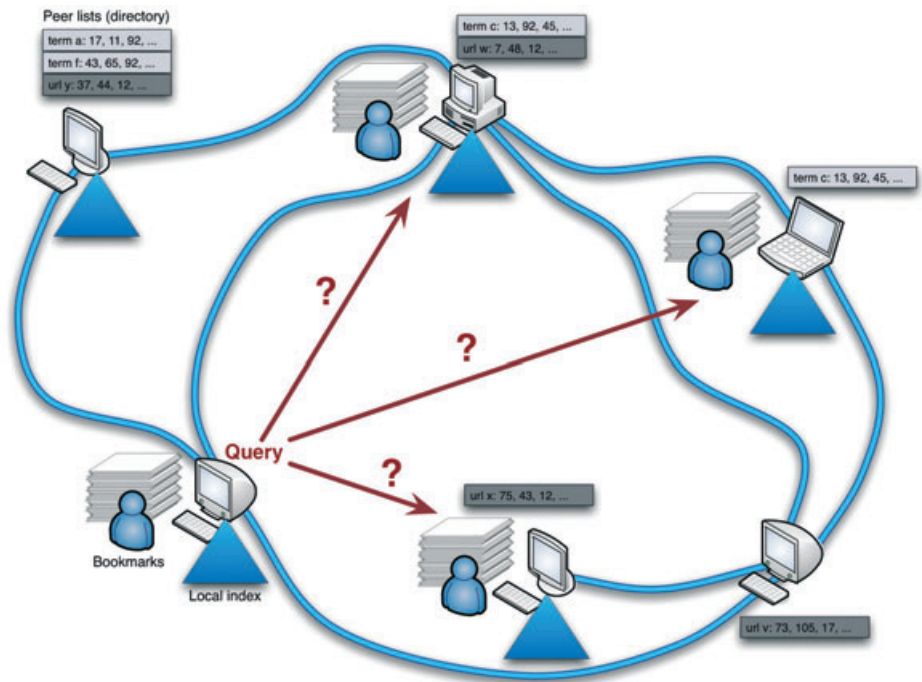
Im Projekt DELIS haben wir uns die Aufgabe gestellt, selbstregulierende und selbstreparierende Mechanismen zu entwickeln. Auf der einen Seite sind sie dezentralisiert, skalierbar und adaptiv zu Veränderungen des Systems. Auf der anderen Seite sollen sie zu global akzeptablem Verhalten führen und unerwünschte und instabile Situationen vermeiden.

Es hat sich gezeigt, dass Erkenntnisse über statistische Physik, Marktmechanismen, biologische und soziale Verhalten, mit fortgeschrittener algorithmischer Forschung in der Informatik, die passende Kombination von Fachwissen liefern, um Methoden, Techniken und Werkzeuge für die oben genannten Herausforderungen zu entwickeln.

Die wichtigsten Forschungsziele von DELIS lassen sich wie folgt beschreiben:

- Verständnis der Struktur, Selbstorganisation und Dynamik solcher "large scale" Informationssysteme, u.a. mit Hilfe von Methoden der statistischen Physik.
- Bereitstellung von Methoden, Techniken und Werkzeugen, die die Kontrolle und Optimierung solcher Systeme unterstützen. Hier werden u.a. "large scale" Optimierungsmethoden und Inspirationen aus der Biologie eingesetzt.
- Nutzung von Marktmechanismen und Methoden der Spieltheorie, um den Wettbewerb um Ressourcen wie Bandbreite, Rechenleistung oder Daten zu verstehen und zu organisieren.
- Bereitstellung von Plattformen für Experimente und prototypische Implementierungen unserer Forschungsergebnisse, um diese zu überprüfen, vergleichen und zugänglich zu machen.

Das primäre Anwendungsgebiet von DELIS ist eine dezentralisierte, selbstorganisierende Web-Suchmaschine basierend auf einer Peer-to-Peer-Architektur der Größenordnung des Internets. Dieser Ansatz besitzt das Potential, einen deutlich verbesserten Service als heutige Web-Suchmaschinen zu bieten.



Anatomie einer Peer-to-Peer basierten Web-Suchmaschine

In unserer Architektur besitzt jeder Peer (z.B. der PC eines Forschers oder eines Studierenden) eine vollständige Suchmaschine, die einen kleinen, den Interessen des Anwenders entsprechenden Teil des Webs indiziert. Anfragen werden automatisch unter den Peers weitergeleitet, um das Wissen im gesamten Netzwerk auszunutzen. Das Peer-to-Peer Netzwerk, das die einzelnen Suchmaschinen verbindet, wurde mit dem Ziel der extremen Robustheit gegen Netzwerkausfälle entworfen und nutzt Lokalität zwischen Peers im Netzwerk aus. Die beschriebene Architektur besitzt große Vorteile gegenüber bisherigen Architekturen:

- Es besteht die Möglichkeit Millionen von Computern zu nutzen und fortgeschrittene Verfahren des maschinellen Lernens oder der Computerlinguistik einzusetzen.
- Es ergibt sich das Potential der Personalisierung durch das Beobachten der Suchanfragen und des Benutzerverhaltens, ohne diese Daten an einen zentralisierten Server zu senden.
- Es bietet durch die pluralistische und dezentralisierte Infrastruktur eine Alternative zum Oligopol der wenigen großen Suchmaschinen und ist somit weniger anfällig für Zensur und kommerzielle Beeinflussung.

DELIS ist ein Konsortium von 20 Partnerinstitutionen aus 11 europäischen Ländern, das von Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide geleitet wird. Des weiteren ist Prof. Dr. Burkhard Monien an DELIS beteiligt. Das Projekt startete 2004 und wird im Februar 2008 mit einem kombinierten Workshop und Review in Barcelona enden.

Miniaroboter

Versuchsträger für intelligente Maschinen und kooperative Netzwerke

Unser Anspruch ist eine neue Schule des Entwurfs intelligenter technischer Systeme. Daher benötigen wir ein avantgardistisches Basissystem, auf dessen Grundlage sich die Applikationen von morgen entwickeln und erproben lassen. Der von uns entwickelte Miniaroboter ist dieses Basissystem. Er ist Versuchsträger für Applikationen, die auf modernen Ansätzen wie Selbstoptimierung, Selbstorganisation und Selbstkoordination beruhen sowie für den Einsatz von neuen Fertigungstechnologien.

Ein Anwendungsszenario besteht darin, dass etwa 50 Roboter auf einer Fläche von 30 m² verteilte farbige Tischtennisbälle nach Farben sortiert einsammeln müssen. Der Clou ist, dass die Roboter verschiedene Rollen in Absprache miteinander einnehmen können. Implementiert sind diese Rollen durch ein automatisches Werkzeugwechselsystem: Ein Roboter kann entweder Schieber (für das Zusammenschieben großflächig verteilter Bälle), Greifer oder Transporter (Ladefläche für 4 Bälle) sein.

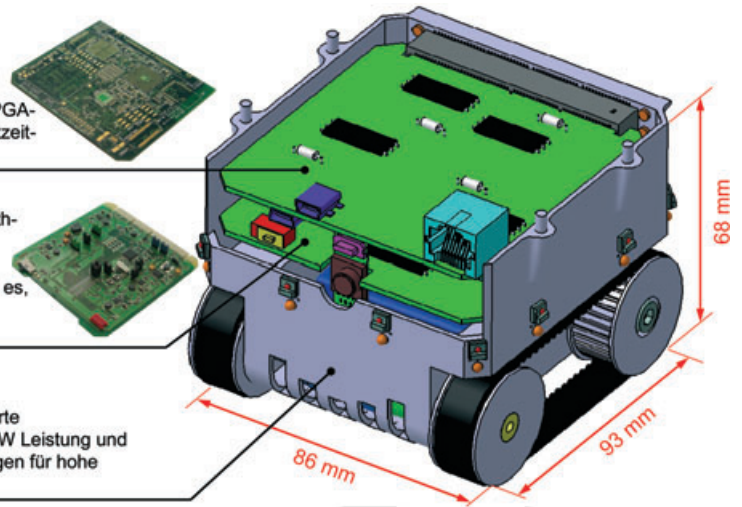
Jeder Roboter agiert als autonomer Agent. Mit Hilfe intelligenter Sensoren verschaffen sich die Roboter zunächst einen Überblick über die Umgebung, bewerten die Situation und verhandeln dann über die Erfüllung von Teilaufgaben. Die Aufgaben werden je nach Zielvorgabe (z.B. kurze Bearbeitungszeit; geringer Energiebedarf etc.) gelöst. Die Roboter sind dafür mit neuesten Technologien ausgestattet: USB, WLAN, Bluetooth und ZigBee zur Kommunikation, eine Digitalkamera, mehrere leistungsfähige Prozessoren, ein rekonfigurierbarer FPGA-Chip sowie 96 MB Arbeitsspeicher (erweiterbar auf 2 GB). Als Betriebssystem kommt Linux zum Einsatz. Zusammen mit Bibliotheken erleichtert Linux das Programmieren und den

Hauptplatine: 300 MHz-Prozessor mit 128 MB Speicher und Linux-Betriebssystem sowie ein FPGA-Prozessor sorgen für Echtzeit-Bildverarbeitung

Basisplatine: für Bluetooth-Kommunikation und Sensorauswertung. Die Antriebssteuerung erlaubt es, z.B. Hindernissen auszuweichen

Antrieb: zwei miniaturisierte Elektromotoren mit je 2,8 W Leistung und hohem Wirkungsgrad sorgen für hohe Beschleunigung

Basismodul des Miniaroboters

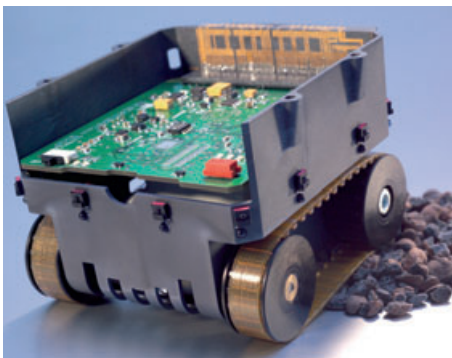


Zugriff auf die verschiedenen Roboter-Funktionen. Darüber hinaus werden echtzeitfähige Betriebssysteme (z.B. DREAMS) auf dem Roboter getestet.

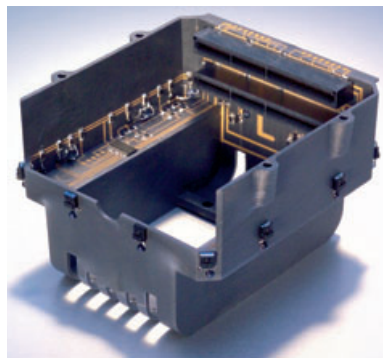
Eine besondere Herausforderung stellt die Entwicklung des Roboter-Gehäuses dar. Das Gehäuse ist als MID-Bauteil (Molded Interconnect Devices) realisiert. Es integriert mechanische und elektronische Komponenten. Infrarot-Sensoren erfassen 360° der Umgebung, Mikrocontroller übernehmen die Auswertung der Daten. Die Leiterbahnen zwischen den mehr als 100 Bauteilen überziehen die Innenseite des Gehäuses und bilden eine komplexe, dreidimensionale Schaltung. Das ermöglicht eine hohe Funktionsdichte und unterstützt die Miniaturisierung. Die Anzahl der Bauteile kann im Vergleich zu herkömmlichen Minirobotern deutlich reduziert werden.

Der Miniaroboter wird in Serie produziert und wird ab Mitte 2008 in verschiedenen Ausbaustufen vermarktet. An der Entwicklung sind 4 Fachgruppen des Heinz Nixdorf Instituts beteiligt sowie als Industriepartner Faulhaber und Siemens.

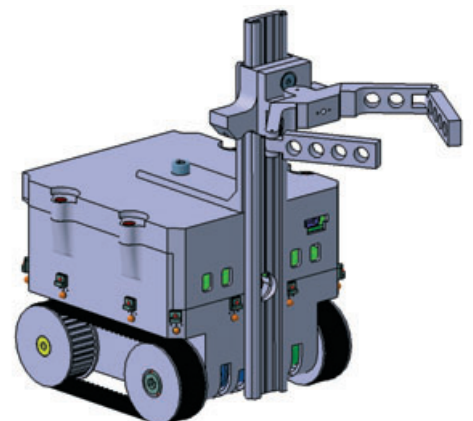
<http://www.hni.upb.de/schwerpunktprojekte/miniaroboter>



Hohe Beschleunigung, Wendigkeit und Geländegängigkeit.



Das reale MID-Gehäuse mit mehr als 100 integrierten Bauteilen.



Hochfrequent schwingende Piezo-Motoren verfahren das Greifermodul auf und ab; ein Formgedächtnisdraht zieht sich bei Erwärmung zusammen und lässt den Greifer zupacken.

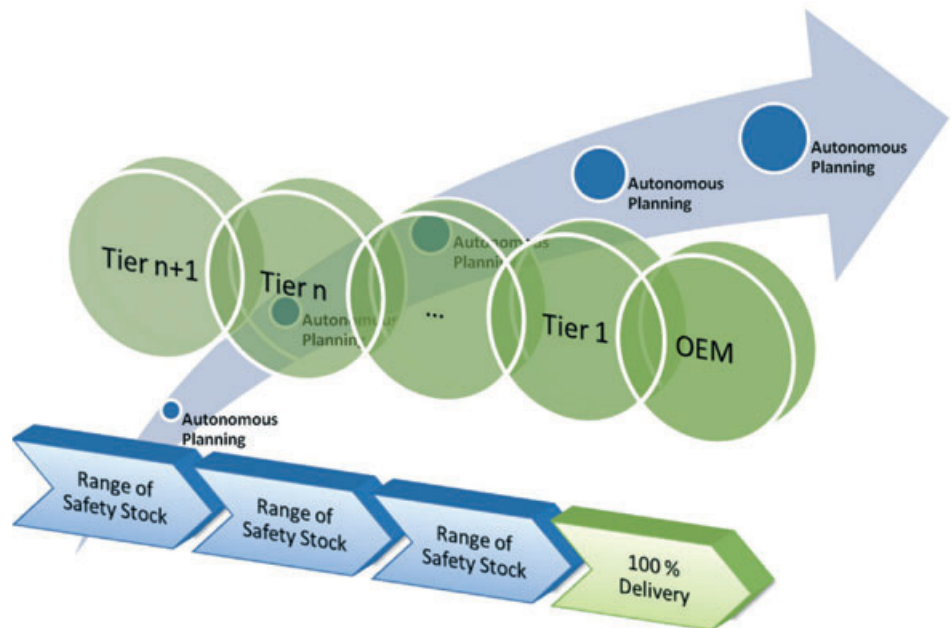
Das europäische integrierte Projekt AC/DC

Automotive Chassis Development for 5-Day-Cars

Im globalen Wettbewerb in der Automobilindustrie differenzieren sich europäische OEMs durch eine hohe Kundenspezifität der Produkte. Gleichzeitig werden allerdings kürzeste Lieferzeiten gefordert. Die heute übliche Durchlaufzeit eines Fahrzeugs vom Kundenauftrag bis zur Auslieferung beträgt ungefähr vierzig Tage – bedingt durch das komplexe logistische Handling der vielen Millionen Fahrzeugvarianten in der Produktion.

In dem europäischen Verbundprojekt AC/DC haben sich namhafte europäische Automobilzulieferer und Hersteller wie Continental Automotive Systems, ZF, Siemens VDO, BMW und Volkswagen mit führenden Forschungseinrichtungen wie dem Heinz Nixdorf Institut und der Fraunhofer Gesellschaft zusammengefunden, um neue Wege zur Optimierung der automobilen Supply Chain zu beschreiten. Ziel des Projektes ist das „5-Tage-Auto“.

AC/DC ist in zwei intensiv verknüpften Arbeitspaketen organisiert. Im Arbeitspaket WP1000 sollen neue mechatronische Komponenten entwickelt werden, die durch konsequente Modularisierung eine deutliche Verringerung der Variantenvielfalt in der Produktion erreichen. Das physikalische Verhalten der Komponenten soll dabei ausschließlich durch Software bestimmt werden. Dadurch wird die Individualisierung der einzelnen Fahrzeuge möglichst weit an das Ende des Produktionsprozesses verschoben. Als Demonstrator wurde für AC/DC durch ZF, Continental Automotive Systems, Volkswagen und BMW die Hinterachse des Fahrwerks ausgewählt, die als komplexe, durch Software regelbare mechatronische Baugruppe gilt, die heute mit einer hohen Variantenvielfalt produziert wird. Damit soll eine möglichst gute Übertragbarkeit der Forschungsergebnisse auf andere mechatronische Baugruppen des Fahrzeuges erreicht werden. Die konsequente Umsetzung von Softwareregeln führt zu neuen Sicherheitsrisiken für die Hersteller, beispielsweise Softwarehacking oder Reverse Engineering. Das Heinz Nixdorf Institut führt daher in diesem Bereich eine umfangreiche Gefahrenanalyse durch und erarbeitet ein Sicherheitskonzept, welches sowohl die Sicherung der Softwareregler gegen unbefugten Zugriff ermöglicht, als auch den Transport der notwendigen Softwarekomponenten zwischen den Werken der Hersteller absichert.



Heutige Durchlaufzeit eines Fahrzeugs im Vergleich zu einem „5-Tage-Auto“

Den Vorteil einer späten kundenorientierten Produktindividualisierung auf der Basis standardisierter mechatronischer Komponenten und eines dadurch bedingten vereinfachten Fertigungsprozesses soll im Arbeitspaket WP2000 unter starker Beteiligung des Heinz Nixdorf Instituts zur Optimierung der logistischen und wertschöpfenden Prozesse genutzt werden. Unter dem Paradigma Customize-to-Order wird ein kollaborativer, dynamisch rückkoppelnder Planungsprozess erarbeitet, in dem neue Methoden für die Bereiche Forecasting von Bedarfen, effiziente Regelung der Kommunikation sowie intelligente und vorausschauende Ereignisverarbeitung in der Supply Chain integriert werden. Die Steuerung des Netzwerks wird durch ein Real Time Event Management Modul realisiert, das simulationsgestützt Störungen erkennt und diese auf Basis von (gelernten) Reaktionsschemata echtzeitnah behebt. Grundlegend wird außerdem untersucht, wie global ausgerichtete Supply Chains der europäischen Automobilindustrie organisiert werden können, um bereits durch eine intelligente Aufbaustruktur die Komplexität der Planungsprozesse inhärent zu reduzieren und so wettbewerbsfähig zu bleiben.

Das Projekt AC/DC wird durch die Europäische Kommission unter der Vertragsnummer FP6-SST-031520 gefördert, die Laufzeit begann im Oktober 2006 und endet im September 2010.

LOCOMOTION

Low-Cost Multimedia Organisation and Production

Das Heinz Nixdorf Institut unterstützt die Universität Paderborn bei dem Wandel von einer ausstattungsorientierten zu einer dienstorientierten Infrastruktur. Das vom BMBF unter dem Thema „eLearning Dienste für die Wissenschaft“ geförderte Projekt Locomotion hat die universitätsweite Bündelung von Organisationsstrukturen und die Verknüpfung und Integration der unterschiedlichen IT-Systeme zum Ziel. Das Teilprojekt Wissensorganisation unter Leitung von Prof. Dr. Reinhard Keil und

Dr. Dietmar Haubfleisch schafft dabei die informationstechnische Basis für Wissensstrukturierung in Lehre, Betrieb und Verwaltung.

Dabei steht ein neuer Ansatz im Mittelpunkt, der sowohl Lehr- und Lern- als auch Forschungs- und Arbeitsprozesse unter dem erweiterten Blickwinkel der Wissensarbeit betrachtet. Universitäten können im wachsenden Wett-



Urkunde zum MEDIDA-PRIX

bewerb nur bestehen, wenn sie sowohl Forschenden als auch Studierenden gleichermaßen attraktive Arbeitsbedingungen bieten. Deshalb bettet die Universität Paderborn eLearning in den umfassenderen Zusammenhang der ko-aktiven Wissensorganisation ein. Lehren und Lernen werden dabei nicht als isolierte Einzelprozesse betrachtet, sondern als unterschiedliche Formen der gemeinsamen und verteilten Wissensarbeit mit unterschiedlichen Rollen und Rechten. Dazu werden virtuelle Wissensräume aufgebaut, die es gestatten, eine Vielzahl unterschiedlicher Lern- und Arbeitsszenarien flexibel miteinander zu verknüpfen. Sie sind eingebettet in ein integriertes zentrales Verwaltungs- und Prüfungsmanagement und werden durch den Aufbau so genannter „Service Units“ für die Bereiche Technik, Organisationsentwicklung und Kompetenzentwicklung begleitet. Nach dem Motto „Ein Ansprechpartner für den Kunden“ geben sie nicht nur Hilfestellung, sondern schreiben mit Befragungen und Analysen die Anforderungen und Bedarfe für die zukünftige Entwicklung fest.

Im Vordergrund stehen nicht mehr die einzelnen Dokumente, sondern die Frage, wie Einzelne oder Gruppen Wissen und Einsichten über verschiedene Orte, unterschiedliche Zeiten in variierenden sozialen Formationen und über inhaltliche Bereiche hinweg in Beziehung setzen.

Virtuelle Wissensräume sind vernetzte und dauerhafte Orte, die Datenobjekte jedweder Art enthalten. Aus diesem objektorientierten Ansatz ergibt sich ein natürlicher Umgang mit Objekten und Räumen für Benutzer, die sich in den Räumen aufhalten und dort miteinander interagieren. Typische Aktivitäten in Räumen sind ein gemeinsames Nutzen von Materialien, Arrangieren von Dokumenten und die Kommunikation mit anderen Benutzern. Solche Aktivitäten spiegeln sich technisch gleichzeitig als Ereignisse wider, die eine gegenseitige Wahrnehmung ermöglichen. Wissensräume sind entweder Gruppen oder Benutzern zugeordnet und von diesen selbst zu verwalten. Berechtigungen ergeben sich aus dem Kontext – also dem umgebenden Raum eines Dokuments – und werden Gruppen durch ein differenziertes Rollen- und Rechtemanagement zugeordnet. Räume sind gestaltbar wie Zimmer in einem Haus. Der Innenarchitekt virtueller Wissensräume wird zum gefragten Kompetenzträger der Zukunft.

Mit diesem Ansatz ist es der Fachgruppe Informatik und Gesellschaft zum zweiten Mal gelungen, ins Finale des bedeutendsten Hochschulpreises im deutschsprachigen Raum zu gelangen. Von 115 Hochschulen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz haben es nur vier Projekte aus Deutschland



Das Team bei der Präsentation im Rahmen des MEDIDA-PRIX in Hamburg: Daniel Büse, Harald Selke, Dr. Thomas Bopp, Robert Hinn, Dominik Niehus, Maria Heiler, Prof. Dr. Reinhard Keil, Patrick Erren, Birger Kühnel (v.l.n.r.).

ins Finale geschafft, wobei Paderborn dabei die einzige NRW-Universität gewesen ist. Die Juroren des MEDIDA-PRIX 2007 stellten dazu in ihrer schriftlichen Begründung fest: „Die Idee, die Wissensorganisation als verbindendes Element der Hochschulentwicklung herauszustellen, ist einzigartig und innovativ.“ Wieder einmal kam der entscheidende Impuls hierzu aus dem Heinz Nixdorf Institut.

Engagement in der Nachwuchsförderung

Das Heinz Nixdorf Institut engagiert sich intensiv in der Lehre und Ausbildung von Studierenden und Doktoranden/innen mit dem Ziel, ihnen die erforderliche Voraussetzung für die Gestaltung der Zukunft zu vermitteln. Das besondere Merkmal des Heinz Nixdorf Instituts ist das enge Zusammenwirken von Informatik, Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften, wobei auch Aspekte der Sozial- und Kulturwissenschaften mit einfließen. 2007 haben 158 Studierende bei uns die Diplomarbeit erstellt und 19 besonders begabte Absolventinnen und Absolventen promoviert.

Das Engagement in der Nachwuchsförderung kommt insbesondere auch durch das Graduiertenkolleg und die maßgebende Beteiligung des Heinz Nixdorf Instituts an der ersten International Graduate School der Universität Paderborn zum Ausdruck.

Graduiertenkolleg

Das Heinz Nixdorf Institut betreibt seit 1992 Graduiertenkollegs mit dem Ziel, besonders qualifizierten Graduierten eine Lern- und Forschungsumgebung zu bieten, die ihnen eine Promotion in einer Zeit von zwei bis drei Jahren ermöglicht. 2002 nahm das zweite Graduiertenkolleg „Automatische Konfiguration in offenen Systemen“ unter der Leitung von Prof. Dr. Rückert seine Arbeit auf. Nach einer Startfinanzierung durch die DFG wird das Graduiertenkolleg nunmehr vom Heinz Nixdorf Institut selbst getragen. Derzeit forschen 11 Stipendiaten in enger Zusammenarbeit mit dem SFB 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“. Die interdisziplinäre Arbeit im Graduiertenkolleg bietet einen erheblichen Vorteil für die Graduierten und erhöht die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit wesentlich.

International Graduate School

Die im Herbst 2001 gegründete International Graduate School „Dynamic Intelligent Systems“ ist eine von sieben vom Land Nordrhein-Westfalen geförderten Einrichtungen zur Förderung von Spitzennachwuchs in technisch-naturwissenschaftlichen Bereichen. Hochqualifizierte Absolventen/innen können im Rahmen eines Promotionsstudiengangs innerhalb von drei Jahren zielgerichtet promovieren. Im Rahmen dieses NRW-Programms ist die International Graduate School die einzige Einrichtung im Bereich der anwendungsorientierten Informatik. Interdisziplinarität, Internationalität und Exzellenz sind die Markenzeichen der von Prof. Dr. Schäfer wissenschaftlich geleiteten Institution. Forschungsschwerpunkt der englischsprachigen Einrichtung ist die Weiterentwicklung dynamisch vernetzter Systeme. Solche Systeme sind gekennzeichnet durch den Austausch bzw. die Modifikation von Software und Hardware während ihrer Betriebsphase. In den Projekten werden Lösungen für ihre ausfallsichere Realisierung erarbeitet. Die Professoren aus dem Heinz Nixdorf Institut und weitere neun Professoren der Universität Paderborn betreuten im Berichtsjahr insgesamt 50 Studierende aus 13 Ländern. Bisher wurden 32 Promotionen erfolgreich abgeschlossen, 12 davon in 2007. Im Rahmen des Internationalen Promotionsprogramms (IPP) vom Deutschen Akademischen Austausch Dienst (DAAD) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wird die Graduate School seit 2002 als Zentrum wissenschaftlicher Exzellenz gefördert. Eine Evaluation dieses Programms ergab, dass die Graduate School Best Practice in den Bereichen Interdisziplinarität, Unternehmenskooperation und Verstetigung ist. Kooperationspartner sind zur Zeit DaimlerChrysler, Hella, Lufthansa, Siemens, UNITY und Wincor Nixdorf sowie die Dr. Arnold Hueck-Stiftung und die Fraunhofer Gesellschaft.

Heinz Nixdorf Institut: <http://www.hni.upb.de>

Graduiertenkolleg: <http://www.hni.upb.de/gk>

Int. Graduate School: <http://www.upb.de/graduateschool>

Vorbereitung auf eine Hochschulkarriere

Im Heinz Nixdorf Institut fördern wir nachdrücklich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die eine Hochschulkarriere anstreben. 15 unserer Absolventen haben bereits Professuren. Zur Zeit arbeiten bei uns 3 Juniorprofessoren und 7 Habilitanden.

Dr.-Ing. Jan Berssenbrügge ist Habilitand in der Fachgruppe Rechnerintegrierte Produktion (Prof. Gausemeier). Er promovierte 2005 am Heinz Nixdorf Institut mit dem Thema "Virtual Nightdrive – Ein Verfahren zur Darstellung der komplexen Lichtverteilungen moderner Scheinwerfersysteme im Rahmen einer virtuellen Nachtfahrt". Seine Forschungsschwerpunkte umfassen Methoden und Konzepte zur Visualisierung und Simulation von Produkteigenschaften für den Bereich Virtual Prototyping.

Dr.-Ing. André Brinkmann forscht am Thema „Verteilte Algorithmen zur Datenplatzierung und zum Routing in gegnerischen Netzwerken“ in der Fachgruppe Schaltungstechnik (Prof. Rückert) des Heinz Nixdorf Instituts. Sein Schwerpunkt liegt in der Entwicklung, der Analyse und der Nutzbarmachung von effizienten Protokollen und Verfahren für verteilte Systeme.

Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Hampel ist seit Herbst 2002 Juniorprofessor für Kooperative Medien in der Fachgruppe Informatik und Gesellschaft (Prof. Keil) des Heinz Nixdorf Instituts. Im Herbst 2006 habilitierte er mit dem Thema der Mobilität in der Gruppenarbeit. Seine Forschungsschwerpunkte umfassen die computergestützte kooperative Gruppenarbeit, mobile kooperative Systeme, sowie Design und Musterarchitekturen verteilter kooperativer Systeme.

Dr. rer. pol. Christoph Laroque ist Habilitand in der Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM (Prof. Dangelmaier). Die Modellierung, Simulation und Analyse von Produktions- und Logistiksystemen sowie die Entwicklung neuer Softwarelösungen zum verbesserten Einsatz dieser Methode sind Kerninteressen sowie seine Lehr- und Forschungsthemen. Bereits in seiner Dissertation entwickelte er ein neues Werkzeug, das unter anderem eine mehrbenutzerfähige Modellierung und Simulation in einer virtuellen Umgebung ermöglicht.

Dr.-Ing. Mario Porrman leitet als Akademischer Oberrat den Forschungsbereich Mediatronik in der Fachgruppe Schaltungstechnik (Prof. Rückert) des Heinz Nixdorf Instituts. Seine aktuellen Forschungsinteressen konzentrieren sich auf die Entwicklung und Analyse dynamisch rekonfigurierbarer mikroelektronischer Systeme. Diese Systeme sind in der Lage, ihre Architektur im Betrieb flexibel an wechselnde Anforderungen anzupassen.

Dr.-Ing. Rafael Radkowski ist Habilitand auf dem Gebiet Virtual Prototyping in der Fachgruppe Rechnerintegrierte Produktion (Prof. Gausemeier). Sein Forschungsschwerpunkt ist die interaktive visuelle Analyse von Echtzeit-Simulationen mit den Technologien Virtual und Augmented Reality. Dies vereinfacht die Handhabung komplexer Simulationsmodelle und ermöglicht eine intuitive Analyse.

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Sattel ist Juniorprofessor für Mechatronik in der Fachgruppe Mechatronik und Dynamik des Heinz Nixdorf Instituts. In seinem Forschungsschwerpunkt "Fahrerassistenzsysteme und Autonomes Fahren" beschäftigt er sich mit der Entwicklung von Methoden, Algorithmen sowie mechatronischen Systemen für kognitive Automobile und prädiktive Fahrerassistenzsysteme.

Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Christian Sohler ist seit 2003 Juniorprofessor in der Fachgruppe Algorithmen und Komplexität (Prof. Meyer auf der Heide). In seiner Forschungstätigkeit arbeitet er an den durch die verstärkte Vernetzung moderner Rechner entstandenen Fragestellungen zur Verarbeitung extrem großer Datenmengen. Extrem große Datenmengen treten z.B. in Form des Webgraphs auf, dessen Knoten Webseiten entsprechen und dessen Kanten Verbindungen zwischen diesen sind.

Dr.-Ing. Ulf Witkowski leitet als Oberingenieur den Forschungsbereich Kognitronik in der Fachgruppe Schaltungstechnik (Prof. Rückert) des Heinz Nixdorf Instituts. Ziel seiner Forschungsarbeiten ist die Analyse und Entwicklung mikroelektronischer Komponenten und Systeme, die in der Lage sind, Informationen aus ihrer Umgebung aufzunehmen, diese Informationen zu verarbeiten und zielgerichtet zu handeln.

Dr. rer. nat. Martin Ziegler ist Habilitand in der Fachgruppe Algorithmen und Komplexität (Prof. Meyer auf der Heide) des Heinz Nixdorf Instituts. Im September 2007 hat er seine Habilitationsschrift "Real Computability and Hypercomputation" eingereicht. Bei diesem Thema geht es um die Fähigkeiten von erweiterten Modellen des Rechnens mit reellen Zahlen.



Berufsausbildung am Heinz Nixdorf Institut

Das Heinz Nixdorf Institut hat die Kompetenz und die Infrastruktur, jungen Menschen eine Berufsausbildung zu ermöglichen. Wir engagieren uns hier seit Jahren; wir bilden Fachinformatiker/innen Fachrichtung Systemintegration und Elektroniker/innen für Geräte und Systeme aus. Im Moment werden 9 Auszubildende auf ihr Berufsleben vorbereitet. Jedes Jahr nehmen wir in der Regel drei Auszubildende auf.

Das Berufsbild des Fachinformatikers, Fachrichtung Systemintegration:

Fachinformatiker/innen beherrschen technische und kaufmännische Grundlagen gleichermaßen. Sie setzen die fachlichen Anforderungen und Bedürfnisse der Benutzer in Hard- und Software um. Außerdem stehen sie für fachliche Beratung und Betreuung der Benutzer zur Verfügung. Der Alltag unserer Auszubildenden umfasst zum Beispiel das Konzipieren und Realisieren von komplexen IT-Systemen durch Softwarekomponenten sowie das Installieren und Konfigurieren vernetzter IT-Systeme.

Die Berufsausbildung dauert 3 Jahre und schließt mit einer Prüfung vor der Industrie- und Handelskammer (IHK) ab.

Das Berufsbild des Elektronikers für Geräte und Systeme:

Elektroniker/innen für Geräte und Systeme fertigen Komponenten und Geräte, z.B. für die Informations- und Kommunikationstechnik. Sie nehmen Systeme und Geräte in Betrieb und halten sie instand. Aber auch IT-Kompetenzen, wie das Installieren und Konfigurieren von IT-Systemen oder Einsatz entsprechender Software werden in diesem Beruf gefordert. Im Berufsleben arbeiten sie in der Fertigung, in der Prüfung und Qualitätssicherung, in der Reparatur und Wartung, unter Umständen auch in Entwicklungsabteilungen.

Die Berufsausbildung dauert 3,5 Jahre und schließt mit einer Prüfung vor der Industrie- und Handelskammer (IHK) ab.



Was ist aus unseren Absolventen geworden?

Wir vermitteln unseren Absolventinnen und Absolventen nicht nur eine wissenschaftliche Qualifikation, sondern bereiten sie auch auf Führungsaufgaben in der Wirtschaft bzw. im wissenschaftlichen Umfeld vor. Die folgenden Beispiele zeigen, wo unsere Alumnis heute arbeiten.

Prof. Dr. Stefan Kress



Universität
Fachhochschule Osnabrück

Stefan Kress ist Professor für Informationsmanagement, insb. Business Intelligence und Controlling im Bereich Management und Technik der Fachhochschule Osnabrück. Er befasst sich heute mit Fragen des Informationsaustausches zwischen mittelständischen Unternehmen.

Promotion 1999
Bei Prof. Dangelmaier

Dr. Thomas Hartmann



Unternehmen
syskoplan AG

Thomas Hartmann ist Mitglied der Geschäftsführung der syskoplan AG. Das Unternehmen berät und entwickelt insbesondere im Bereich des Customer Relationship Management integrierte Softwarelösungen auf Basis bestehender Standards.

Promotion 1995
Bei Prof. Dangelmaier

Dr. rer. nat. Valentina Damerow



Deutsche Forschungsgemeinschaft

Valentina Damerow ist Fachreferentin für Informatik bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Sie ist im Bereich Ingenieurwissenschaften tätig.

Promotion 2006
bei Prof. Meyer auf der Heide

Dr.-Ing. Axel Humpert



Unternehmen
Bosch Rexroth AG

Axel Humpert ist Leiter der Produktion Montagetechnik im Geschäftsbereich Linear Motion and Assembly Technologies. Die Produktion von Linearführungen, Montagetechniken und Materialflusssystemen liegt in seinen Händen.

Promotion 1995
bei Prof. Gausemeier

Dr.-Ing. Matthias Köckerling



Unternehmen
Miele & Cie. KG

Matthias Köckerling leitet die Entwicklung und Konstruktion von hochwertigen Elektro-Haushaltsgeräten. Er ist verantwortlich für Wasch- und Trockenautomaten sowie Bügelmaschinen.

Promotion 2003
bei Prof. Gausemeier

Prof. Dr. rer. nat. Christophe Bobda



Universität
Universität Potsdam

Christophe Bobda ist Professor für technische Informatik an der Universität Potsdam. Dort beschäftigt er sich mit der Selbstorganisation eingebetteter Systeme.

Promotion 2003
bei Prof. Rammig

Internet-basierte Informations- und Vermittlungsdienste

Produktinnovationen und ggf. damit verbundene Dienstleistungen sind für viele Unternehmen der wesentliche Hebel für nachhaltigen Erfolg. Dies gilt insbesondere für den Maschinenbau und damit verwandte Branchen wie die Automobilindustrie, die Elektroindustrie und die Medizintechnik. Die Erzeugnisse dieser Branchen zeichnen sich durch ein enges Zusammenwirken von Mechanik, Elektronik und Softwaretechnik aus; das Schlagwort Mechatronik drückt dies aus.

Auf dem Weg zu den Produkten von morgen kommt es darauf an, die richtigen Informationen zum richtigen Zeitpunkt zu haben und adäquate Instrumente zur Planung und Entwicklung der Produkte einzusetzen. Es herrscht offensichtlich kein Mangel an Informationen und Instrumenten, um innovative Produkte hervorzubringen. Es mangelt insbesondere in den vorwiegend mittelständisch geprägten Unternehmen an Wissen über die Möglichkeiten von heute und morgen, neue Produkte schnell und sicher zu entwickeln und in den Markt zu bringen. Um hier Abhilfe zu schaffen, betreiben wir zusammen mit Partnern drei Fachportale:

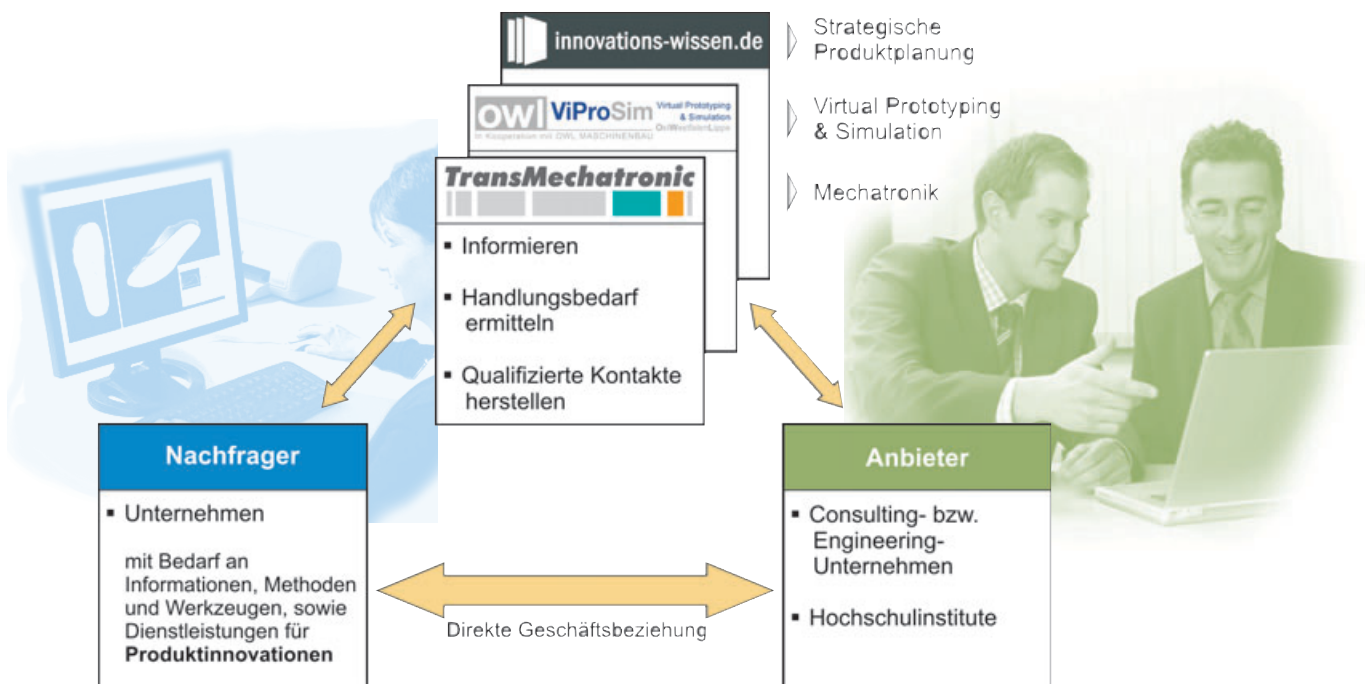
- **innovations-wissen.de** für die strategische Produkt- und Technologieplanung.

- **TransMechatronic.de** mit Wissenswerten zum Gebiet Mechatronik. Insbesondere gibt es hier Informationen über geförderte Verbundprojekte und aktuelle Verbundprojekte im Rahmen des BMBF-Programms „Forschung für die Produktion von morgen/zuverlässige mechatronische Systeme“ (Projektträger: Forschungszentrum Karlsruhe PTKA)
- **ViProSim.de** mit Informationen zum Thema Virtual Prototyping und Simulation. Ein wesentliches Ziel ist die Vernetzung von Hochschulen und Wirtschaft der Region Ost-Westfalen-Lippe.

Die Funktionalität dieser Fachportale gliedert sich prinzipiell in drei Bereiche:

- Informieren rund um das Thema.
- Ermitteln des Handlungsbedarfs und damit verbunden auch das Nennen der geeigneten Methoden und Werkzeuge.
- Herstellen von qualifizierten Kontakten zwischen Nachfragern und Anbietern entsprechender Dienstleistungen (Methodenanwendung, Engineering, Aus- und Weiterbildung etc.).

Drei Fachportale für Kommunikation und Kooperation von Hochschule und Wirtschaft



Das Heinz Nixdorf Institut betreibt in Kooperation mit Partnern drei Internet-Portale für Produktinnovationen – Ziele: Informieren sowie Kontakte zwischen Anbietern und Nachfragern von Dienstleistungen herstellen.

innovations-wissen.de

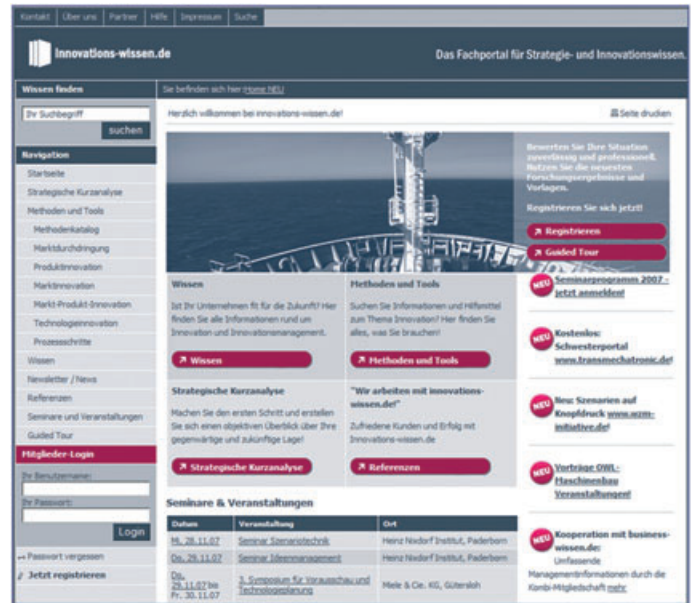
Das Fachportal für die strategische Planung von Produkten und Produktionssystemen

Mehr denn je kommt es insbesondere in Unternehmen des Maschinenbaus und verwandter Branchen auf Strategiekompetenz an, d.h. auf das frühzeitige Erkennen der Erfolgspotentiale von morgen und das rechtzeitige Erschließen dieser Erfolgspotentiale. Die überwiegend mittelständisch geprägten Unternehmen sind hierfür schlecht gerüstet. Es herrscht aber kein Mangel an Methoden, sondern an dem Wissen über relevante Methoden und deren Anwendung. Hier hilft das neue Fachportal weiter; es liefert dem Praktiker Informationen und konkrete Hilfe für die strategische Planung der Produkte und Produktionssysteme für die Märkte von morgen.

Die Partner und Betreiber

Die Projektpartner, das Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn (Prof. Gausemeier), das Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen (Prof. Schuh), der Lehrstuhl für Produktentwicklung der TU München (Prof. Lindemann) sowie die UNITY AG betreiben durch die SPP GmbH das Fachportal für Strategie- und Innovationswissen www.innovations-wissen.de.

So funktioniert die praktische Arbeit mit dem Portal: Anhand einer kurzen Fragesystematik hinsichtlich der Unternehmenssituation wird dem Anwender eine von fünf strategischen Stoßrichtungen (Marktdurchdringung, Marktinnovation, Produktinnovation, Markt-Produkt-Innovation und Technologieinnovation) vorgeschlagen. Jeder strategischen Stoßrichtung ist ein Leitfaden zugeordnet. Im Bild (linker Teil) ist exemplarisch der Leitfaden Marktdurchdringung dargestellt. Jedem Prozessschritt sind Methodenalternativen und Hinweise zur Methodenauswahl zugeordnet. Die Methoden sind prägnant beschrieben und anhand eines aussagekräftigen Bildes visualisiert (Bild mittlerer Teil). Im rechten Teil des Bildes ist ein Beispiel für eine Excel-Vorlage dargestellt. Der Anwender kann die Methoden für die entsprechende Aufgabe individuell zusammenstellen und unter "My Innovation" abspeichern. Aktuell stehen über 70 speziell im Kontext strategische Planung beschriebene Methoden zum Download bereit.



Die neue Startseite des Fachportals

Kooperation mit business-wissen.de

Seit August 2006 kooperieren die beiden Fachportale www.innovations-wissen.de und www.business-wissen.de. Ca. 30.000 Kunden sind bei www.business-wissen.de Mitglied und erhalten tagesaktuelle Managementinformationen. Das Wissen beider Fachportale ist mittels einer "Kombi-Mitgliedschaft" verfügbar.

Der Leitfaden **Marktdurchdringung** ist einer von insgesamt fünf Leitfäden. Jedem Prozessschritt eines Leitfadens sind Methodenalternativen und Hinweise zur Methodenauswahl zugeordnet.

Die Methoden sind prägnant beschrieben und anhand eines aussagekräftigen Bildes visualisiert. Ergänzend sind Informationen wie Fallbeispiele, Benutzungsanleitungen etc. hinterlegt.

Zusätzlich zu der Beschreibung der Methoden sind die Hilfsmittel wie z.B. Excel-Portfolios hinterlegt.

<http://www.innovations-wissen.de>

TransMechatronic

Das Fachportal für Mechatronik

Die Wettbewerbsfähigkeit des Maschinenbaus wird künftig stark davon abhängen, die Nutzenpotentiale der Mechatronik zu erschließen. Dabei kommt es darauf an, das vorhandene Wissen über Mechatronik konsequent zu nutzen. Das Fachportal TransMechatronic unterstützt dies. Es informiert grundlegend über Mechatronik und über durchgeführte und aktuelle Forschungsprojekte. Ferner erhalten Unternehmen Unterstützung, Defizite zu erkennen und zu beseitigen.

Informationen über Mechatronik

TransMechatronic informiert über Mechatronik. Neben einer allgemeinverständlichen Einführung gibt es Informationen zu Trends sowie Technologiesteckbriefe zu Produkt- und Fertigungstechnologien. Darüber hinaus werden in ca. 20 Fachbeiträgen ausgewählte Themen vertieft und regelmäßig aktualisiert. Diese Themen sind z.B.:

- Analyse und Simulation von Zuverlässigkeit
- Daten- und Konfigurationsmanagement
- Eingebettete Software
- Fertigungstechnologien Mechanik/Elektronik
- Integration Mechanik/Elektronik
- Miniaturisierung: Mikrotechnik, Mikrosystemtechnik
- Sensorik
- Spezifikationstechniken
- Vorgehensmodelle



Beispiel für einen Fachbeitrag des Fachportals TransMechatronic (Umfang 15 - 20 Seiten)

Aktuelle Forschungsprojekte

Inzwischen ist eine große Anzahl von Projekten der Forschungsförderung durchgeführt worden, weitere laufen, wie beispielsweise die Verbundprojekte des BMBF-Rahmenprogramms „Forschung für die Produktion von morgen“ – Ausschreibung „Zuverlässigere mechatronische Systeme“. Den Verbundprojekten dieser Ausschreibung bietet TransMechatronic eine Plattform um ihre Ergebnisse zu verbreiten. Derzeit laufen folgende Verbundprojekte:

- AQUIM
- ZUVERSICHT
- REMAIN
- COMETRON
- BESTVOR
- EASYKIT
- PRÄDIKTOR
- MIKADO
- FLUIDTRONIC

Das Fachportal TransMechatronic informiert über aktuelle Forschungsprojekte

Entwicklungs-Benchmark Mechatronik

Mechatronik, aber auch die Möglichkeiten der Nutzung der Informationstechnik in Entwicklungsprozessen fordern die Entwicklungsabteilungen. Sie müssen sich ständig ertüchtigen, um auf der Höhe der Zeit zu bleiben. Aber was ist die Höhe der Zeit und in welchen vernünftigen Schritten kann man aufschließen? Fragen dieser Art lassen sich mit Hilfe des „Entwicklungs-Benchmark Mechatronik“ beantworten. Mit ihm kann ein Unternehmen nachvollziehbar prüfen, ob es fit für Mechatronik ist und wenn nicht, welche Maßnahmen in den Bereichen Mensch, Organisation und Technik erforderlich sind.

ViProSim

Das Fachportal für Virtual Prototyping und Simulation

ViProSim spricht Unternehmen an, die durch die Nutzung von Virtual Prototyping und Simulation (VPS) ihren Produktentstehungsprozess nachhaltig verbessern wollen. Virtual Prototyping heißt, Rechnermodelle von in Entwicklung befindlichen Erzeugnissen zu bilden und zu analysieren. Das spart Zeit und Geld, weil auf den Bau und Test von realen Prototypen weitestgehend verzichtet werden kann.

Die Leistungen:

- Wissensvermittlung: ViProSim stellt den Kunden Grundlagen- und Anwendungswissen über Methoden und Werkzeuge des Virtual Prototyping zur Verfügung. Dies umfasst Fachbeiträge zu verschiedenen Themengebieten wie z.B. Virtual Reality, Materialfluß- und Strömungssimulation. Mittels anschaulich aufbereiteter Beispielprojekte aus der Praxis können die Unternehmen von den Erfahrungen anderer profitieren.
- Initialberatung „VPS-QuickCheck“: Dieser zeigt auf Basis einer Analyse des Produktentstehungsprozesses die Einsatzpotentiale für Virtual Prototyping und Simulation im betrachteten Unternehmen auf. Ergebnis ist eine Liste von konkreten Maßnahmen, wie das Unternehmen durch den Einsatz von VPS-Methoden und -Werkzeugen Zeit und Geld sparen kann.

- Qualifizierte Vermittlung von Kontakten: ViProSim versteht sich als neutraler Vermittler zwischen Nachfragern, die Werkzeuge und Dienstleistungen suchen, und Anbietern, die diese Leistungen anbieten. Eine Leistungsbewertung des Anbieters durch Referenzkunden hilft den Mitgliedern, den optimalen Anbieter auszuwählen. Das Heinz Nixdorf Institut tritt hier als Anbieter von VPS Transfer- und Entwicklungsleistungen auf. Schwerpunkte bilden dabei die Themenbereiche Verteilte Visualisierung und Simulation von Produkten und Produktionsprozessen sowie das Virtual Prototyping von mechatronischen Systemen.
- Bereitstellung von hochwertiger Infrastruktur: Das Heinz Nixdorf Institut stellt eine hochauflösende Stereoprojektionseinrichtung zur dreidimensionalen Darstellung von virtuellen Prototypen, mehrere Hochleistungs-PCs sowie Rechner-Cluster zur Durchführung komplexer Anwendungen zur Verfügung.

OWL Kompetenzzentrum ViProSim e.V.

Die Entwicklung des Internetportals ViProSim erfolgt in Kooperation mit dem OWL Kompetenzzentrum ViProSim e.V., in dem sich über 20 Unternehmen, Hochschulen, Verbänden/Vereinen sowie den Industrie- und Handelskammern der Region Ostwestfalen-Lippe (OWL) zusammengeschlossen haben.

<http://www.viprosim.de>

The screenshot displays the ViProSim website interface. On the left, a navigation menu lists various services like 'VPS Produktentwicklung' and 'VPS Prozessentwicklung'. The main content area features a 'VPS QuickCheck' overview, a detailed 'Vorgehen VPS Einführung' (VPS Introduction Process) flowchart, and a 'Quickcheck Potentialbewertung' (Quickcheck Potential Assessment) scatter plot. The flowchart is divided into three phases: Phase I (VPS QuickCheck), Phase II (Anforderungsanalyse), and Phase III (Systemeinführung). The scatter plot shows six numbered points representing different measures, with callouts explaining their benefits and costs.

Grundlagen und Anwendungswissen über Virtual Prototyping und Simulation können über das Portal abgerufen werden.

Checklisten und Vorgehensmodelle erleichtern z.B. die strukturierte Einführung von VPS-Werkzeugen.

Vertiefende Methoden und Hilfsmittel unterstützen die Anwendung in der Praxis.

Quickcheck Potentialbewertung

Mögliche Maßnahmen:

- 1 CAD Schulung Mitarbeiter
- 2 Einsatz CFD
- 3 ...
- 4 ...
- 5 Hardware Upgrade
- 6 Einführung HIL

Diese Maßnahme verspricht sehr hohen Nutzen, allerdings bei hohem Aufwand

Diese Maßnahme verspricht relativ hohen Nutzen bei einem geringen Aufwand „Quick Win“

Portrait der Fachgruppen

Portrait der Fachgruppen



Fachgruppen des Instituts

Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM

In Deutschland auch morgen wirtschaftlich produzieren

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier

Rechnerintegrierte Produktion

Erfolgspotentiale der Zukunft erkennen und erschließen

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Informatik und Gesellschaft

Räume öffnen – Potentiale erschließen

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil

Algorithmen und Komplexität

Hohe Rechenleistung = Innovative Computersysteme + Effiziente Algorithmen

Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide

Portrait der Fachgruppen

Portrait der Fachgruppen



Entwurf Paralleler Systeme

Verteilte Eingebettete Realzeitsysteme werden beherrschbar

Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig

Schaltungstechnik

Mikroelektronik als Schlüsseltechnologie und Herausforderung

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert

Mechatronik und Dynamik

Mit Kreativität zur Innovation

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek, Dr.-Ing. Tobias Hemsel

Paralleles Rechnen

Neue Dimensionen durch effiziente Nutzung paralleler und verteilter Systeme

Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien

Angewandte Physik/Integrierte Optik

Integrierte Optik in Lithiumniobat

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler

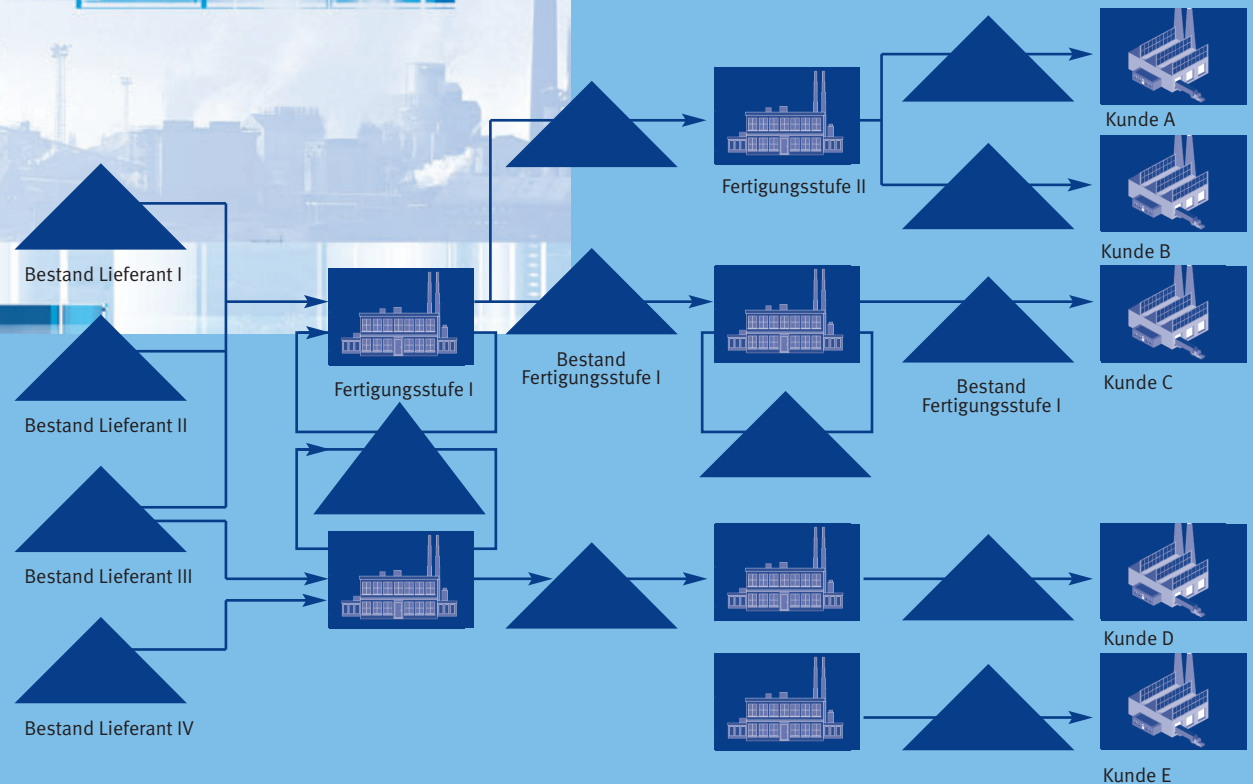
Wissenschaftstheorie und Philosophie der Technik

Nachdenken über Wissenschaft und Technik

Prof. Dr. phil. Volker Peckhaus

assoziierte
Fachgruppen

Wirtschaftsinformatik insbesondere CIM



In Deutschland auch morgen wirtschaftlich produzieren

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier

Mit unseren Arbeiten wollen wir die Wettbewerbsposition eines Unternehmens stärken und langfristig sichern. Lieferfähigkeit und Liefertreue sind hier immer wichtigere Faktoren. Die Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM befasst sich daher mit allen technisch-betriebswirtschaftlichen Problemstellungen, die bei der Gestaltung von Produktionsnetzwerken und der Durchführung von inner- und überbetrieblichen Produktions- und Logistikprozessen auftreten.

Produktions und Logistiksysteme für die Anforderungen von morgen

Im weltweiten Kampf um Marktanteile besteht die Strategie der meisten deutschen Unternehmen darin, sich von den Wettbewerbern durch ein individuell auf den Kunden abgestimmtes Produkt- und Dienstleistungsangebot abzuheben. Für den Kunden liegt der Vorteil auf der Hand, wenn sich Ware und/oder Dienstleistung hinsichtlich Preis, Qualität und Lieferzeit von Standardangeboten nicht oder nur positiv unterscheiden. Für die Logistik besteht dann die Herausforderung darin, höchst gegensätzliche Ansprüche an den Leistungserstellungsprozess miteinander zu verbinden. Die Erhöhung der Logistikkosten ist dabei kein Ansatz, auch wenn jede Leistungseinheit einzeln definiert, produziert, verpackt, bereitgestellt und transportiert werden muss. Also kann es nur darum gehen, alle Ressourcen noch effizienter und intelligenter einzusetzen. Hier setzen unsere Werkzeuge an.

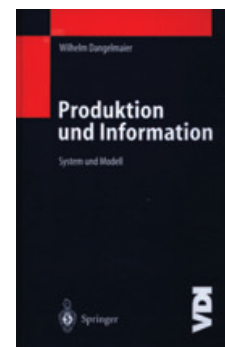
Optimierung und Anpassung an veränderte Marktbedürfnisse sind in Zeithorizonten zu bewältigen, die eine zeitnahe Prognose der zukünftigen Entwicklungen immer wichtiger machen. Wir arbeiten daher insbesondere an kollaborativ ausgelegten, kausalen Prognoseverfahren, um Reserven an Material und Betriebsmitteln zur Gewährleistung vereinbarter Lieferzeiten optimal platzieren und dimensionieren zu können. Für die Optimierung selbst entwickeln wir verteilte Systeme miteinander kooperierender Agenten,

deren Regeln für die Planung und Steuerung direkt am Produktionsprozess überprüft und verbessert werden. In dieser Überprüfung messen wir den Menschen eine besondere Rolle zu. Deshalb ist die Entwicklung von mehrbenutzerfähigen Simulationswerkzeugen, in denen die Simulierenden selbst Teil des zu simulierenden Systems sind, ein weiterer Schwerpunkt unserer Arbeit.

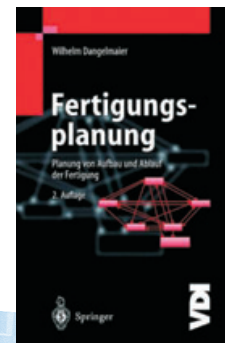
Diese Verfahrensbausteine werden zu einem Entscheidungsunterstützungssystem für das Event-Management in Produktionsnetzwerken zusammengeführt. Produktionsnetzwerke folgen unterschiedlichen Zielsetzungen wie der Maximierung der Kundenzufriedenheit oder der Minimierung der Anpassungskosten oder der Lieferzeit. Diese Ziele sind geeignet zu priorisieren, Strategien zu ihrer Erreichung zu erarbeiten und die einzelnen Arbeitssysteme eines hierarchisch gegliederten Produktionsnetzwerkes mit entsprechender Anpassungsintelligenz auszustatten. In dieser Anpassung berücksichtigen wir die jeweils begrenzt zur Verfügung stehenden finanziellen und sachlichen Mittel. Lieferbeziehungen können auch in eigenem Interesse nicht beliebig flexibilisiert und Maschinen nur begrenzt aufgerüstet werden. Investitionen, die heute an einem Standort getätigt werden, fehlen morgen für die Eröffnung oder den Zukauf eines Werkes an einem anderen Standort oder für die Markterschließung in einer anderen Region.



Franke, W., Dangelmaier, W. (Hrsg.): RFID - Leitfaden für die Logistik, Wiesbaden, Gabler Verlag 2006



Dangelmaier, W.: Produktion und Information, System und Modell. Berlin: Springer Verlag 2003.



Dangelmaier, W.: Fertigungsplanung. Planung von Aufbau und Ablauf der Fertigung – Grundlagen, Algorithmen und Beispiele. 2. Auflage. Berlin: Springer Verlag 2001.

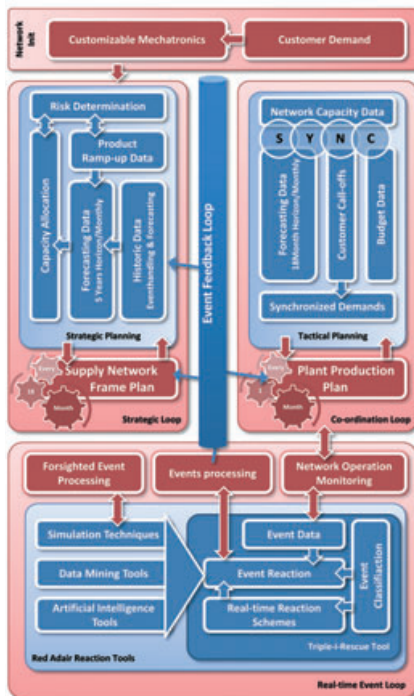


Dangelmaier, W.; Warnecke, H.-J.: Fertigungslenkung. Planung und Steuerung des Ablaufs der diskreten Fertigung. Berlin: Springer Verlag 1997.

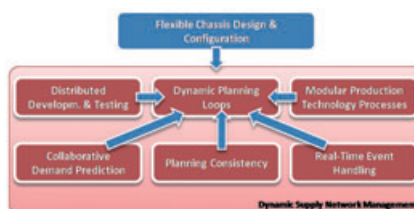


Das europäische integrierte Projekt AC/DC

Automotive Chassis Development for 5-Day-Cars



Feedback-Loops in AC/DC



Dynamic Supply Network Management

Das Projekt AC/DC (Vertragsnummer FP6-SST-031520) entwickelt unter Beteiligung einer Vielzahl nationaler und internationaler Partner Konzepte zur kooperativen Planung und Steuerung globaler Liefernetzwerke der Automobilindustrie zur Realisierung des 5-Tage-Autos. Die akademische Führungsrolle im logistikorientierten Arbeitspaket dieses Projekts nimmt die Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM ein.

Die Unternehmen der Automobilindustrie haben in der Vergangenheit diverse Ansätze entwickelt, um Fertigungsnetzwerke effizient zu planen und zu steuern. Hierbei sind insbesondere die auf dem Build-to-Order Konzept aufbauenden Ansätze der europäischen Automobilindustrie und das Toyota Produktionssystem zu nennen. Die im Projekt AC/DC entwickelten Prozesse zur kooperativen Planung und Steuerung von Liefernetzwerken sollen die jeweiligen Vorteile beider Ansätze verbinden. Das als Customize-to-Order bezeichnete Konzept stellt einen hochentwickelten und durch automatisierte Informations- und Kommunikationstechniken unterstützten Build-to-Forecast Ansatz dar. Die Variantenvielfalt wird hierbei durch Verwendung von Late Customization, bspw. durch das Bespielen von Steuergeräten mit Software im letzten Schritt, also beim OEM, sichergestellt. Die Vorteile sind effizientere Ressourcennutzung durch bessere Planbarkeit, eine höhere Verlässlichkeit der Planung, geringere Kosten durch bessere Nutzung von Skaleneffekten sowie eine unverändert hohe Variantenvielfalt gegenüber dem Endkunden.

Die Basis des AC/DC Ansatzes bilden die als Dynamic Supply Loops bezeichneten Koordinationsprozesse (vgl. Abb. links oben), die die Planungs- und Steuerungsvorgänge der Partner im Netzwerk miteinander in Einklang bringen, so für konsistente Pläne und effiziente wie qualitativ hochwertige Ergebnisse sorgen. Die Dynamic Supply Loops kombinieren die einzelnen Methoden, die in Arbeitspaketen entwickelt werden (vgl. Abb. links unten):

- Für die verlässliche Planung im Strategic und Co-ordination Loop werden kollaborative Prozesse zur Bedarfsprognose benötigt (Arbeitspaket „Collaborative Demand Prediction“).
- Zur Sicherstellung der effizienten Kommunikation werden vornehmlich bestehende Kommunikationsprotokolle adaptiert oder neue Protokolle entwickelt und so den individuellen Bedürfnissen der Dynamic Supply Loops angepasst (Arbeitspaket „Planning Consistency“).
- Entwicklung von Prozessen zur Erkennung und kollaborativen Beseitigung von Ereignissen (Arbeitspaket „Real-Time Event Handling“).
- Ebenso werden als Basis für ein echtzeitfähiges Event-Management Produktionsprozesse definiert, die eine größere Flexibilität bieten (Arbeitspaket „Modular Production Technology Processes“).
- Um bereits Erkenntnisse zur Produktentwicklungszeit in den Rahmenplan einfließen zu lassen, werden Prozesse für verteiltes Entwickeln und Testen von Komponenten benötigt (Arbeitspaket „Distributed Development & Testing“).

Im vergangenen Jahr wurde durch die Definition von Standards und Rahmenprozessen die Basis für die Entwicklung integrierbarer Komponenten geschaffen. So wurden die Anforderungen der Dynamic Supply Loops an die weiteren Arbeitspakete definiert. Außerdem wurde eine grundlegende Ontologie entwickelt, die im Laufe des Projekts erweitert wird und damit die Grundlage für sämtliche Kommunikations- und Koordinationsprozesse des Fertigungsnetzwerks bildet. Zur Definition eines umfassenden Event Managements wurden in Kooperation mit Continental Automotive Systems relevante Ereignistypen identifiziert und ein Klassifikationsschema für auftretende Ereignisse entwickelt.

Gefördert durch:
Europäische Kommission

Kontakt:
Dipl.-Wirt.-Inf. Thorsten Timm
E-Mail: thorsten.timm@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 63
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 83

<http://www.hni.uni-paderborn.de/cim>

Neugestaltung einer Produktionsorganisation

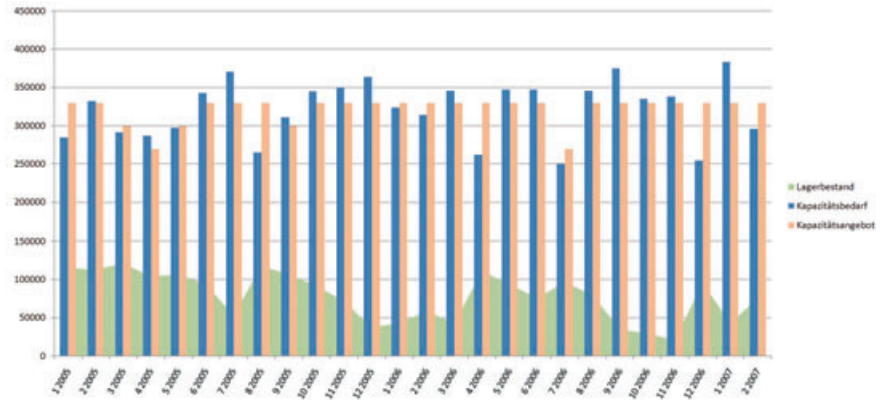
Ein Projekt im Auftrag der Firma BOGE Kompressoren

Die Firma BOGE Kompressoren ist ein in Bielefeld ansässiges mittelständiges Maschinenbauunternehmen. BOGE gelingt es mit stetig wachsendem Erfolg, sich auf dem umkämpften Markt der Kompressorenfertigung und Druckluftdienstleistung zu behaupten. Durch das starke Wachstum werden bei der jetzigen Produktionsorganisation zusätzliche Lagerplätze benötigt. So stößt das Stammwerk in Bielefeld heute an seine räumlichen Grenzen.

In einem Projekt mit dem Fraunhofer Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft (ALB) wurde die Grundlage für eine zukunftsorientierte Umstellung der gesamten Wertschöpfungskette mit ihren Prozessen vom Kunden bis zum Lieferanten geschaffen. Ziele waren die Senkung der Kapitalbindungskosten und die Erhöhung der Lieferfähigkeit. Letztere sollte nicht durch die zusätzliche Lagerung von Fertigprodukten erreicht werden, sondern durch schnellere Durchlaufzeiten in der Produktion.

Dafür wurden auf der überbetrieblichen Ebene Strategien für eine Neupositionierung am Markt erarbeitet, insbesondere im Bezug auf ausländische Firmenstandorte. Unter anderem wurde die Direktbelieferung europäischer Kunden vom Standort Bielefeld untersucht und mit der Belieferung von ausländischen Standorten verglichen.

Der Schwerpunkt der Zusammenarbeit lag auf der Neudefinition der innerbetrieblichen Produktionsorganisation. Hier erfolgte eine Umstrukturierung der Pro-



Werkzeug zur Kapazitätsermittlung

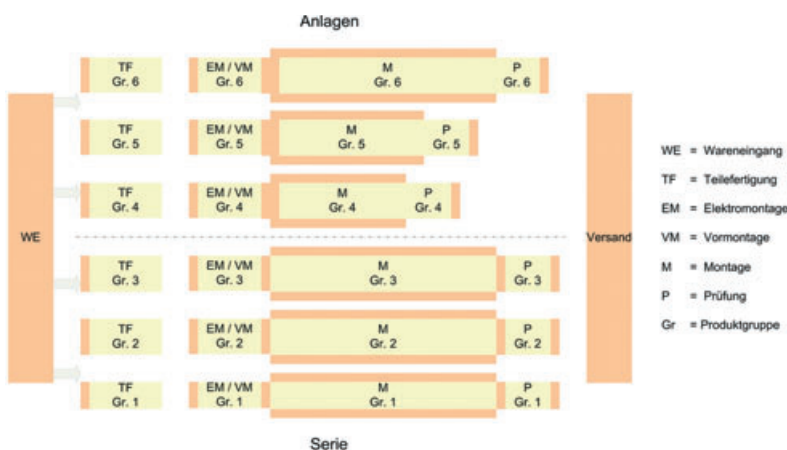
duktionsprozesse und des Fabriklayouts. Verschiedene Lager- und Fertigungsstrategien wurden auf ihre Anwendbarkeit in der Produktion bei BOGE untersucht. Exemplarisch sei hier die Late-Fit Strategie genannt, bei der die Fertigung weitgehend kundenneutral erfolgt und das Produkt so spät wie möglich im Prozess an die Wünsche des Kunden angepasst wird. Ebenso wurde ein bei der Firma Mauer erprobtes Konzept untersucht. Die Lagerung in der Teilfertigung erfolgt hier durch ein automatisiertes Hochregal, um das sich die Fertigungsmaschinen gruppieren. Daraus resultieren kurze Wege zwischen Fertigung und Lagerung.

Um den Materialfluss im Werk zu strukturieren wurden verschiedene Layoutvarianten durchgespielt. Beispielsweise ist der Kern des Spine-Konzepts eine zentrale Erschließungsachse über die alle wesentlichen Waren-, Informations- und Energieflüsse führen. Einen Einfluss auf den Ablauf in der Produktion hat

auch die Gliederung des Aufbaus nach funktions- oder objektorientierten Gesichtspunkten. Dabei tritt wie im fiktiven Beispiel (s. Abbildung unten) fast immer eine Mischform aus Funktions- und Objektorientierung auf.

Unter dem Gesichtspunkt der Lieferfähigkeit wurden die Bedarfschwankungen und Lagerbestände analysiert. Hierzu wurde ein Werkzeug entwickelt, mit dessen Hilfe aus verschiedenen Eingangsparametern die erforderliche monatliche oder wöchentliche Personalkapazität errechnet werden kann (s. Abbildung oben). Einflussgrößen sind unter anderem der gewünschte Sicherheitsbestand, der verfügbare Vorschauhori-zont und die Restriktionen des Kapazitätsangebots.

Insgesamt wurde ein Organisationskonzept entwickelt, mit dem die Firma BOGE Kompressoren für zukünftige Herausforderungen gewappnet ist.



Gliederung einer fiktiven Produktion

Gefördert durch:

BOGE KOMPRESSOREN Otto Boge GmbH & Co. KG

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Inf. Daniel Brüggemann

E-Mail: daniel.brueggemann@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 64 26

Dipl.-Wirt.-Inf. Nando Ruengener

E-Mail: nando.ruengener@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 64 77

Telefax: +49 (0) 5251/60 64 83

http://www.hni.uni-paderborn.de/cim

d³ FACT insight

Mehrbenutzerfähige 3D-Materialflusssimulation



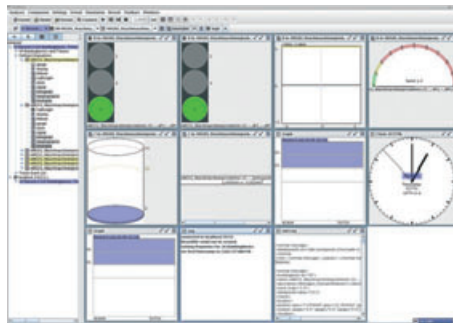
Modellierungskomponente



Modellierungskomponente



Mehrbenutzerfähige 3D-Visualisierung



Visualisierungskomponente

Bei der virtuellen Planung und Absicherung von Fertigungsprozessen ist die Simulation von Materialflüssen ein etabliertes Werkzeug, welches es dem Anwender ermöglicht, Modelle für den Fertigungsprozess zu erzeugen und in einer Simulationsumgebung anzuwenden. Die Modelle sind notwendig, weil eine wirtschaftlich flexible Planung voraussetzt, dass sowohl gegenwärtige, als auch zukünftige Situationen in ihren dynamischen Zusammenhängen berücksichtigt werden. Die Optimierung dieser komplexen Fertigungsprozesse kann nur durch ein experimentelles Betreiben valider und verifizierter Modelle erfolgen, also durch den Einsatz von Simulation.

Obwohl komplexe Projekte im Bereich Ablaufsimulation üblicherweise durch Teams geplant und durchgeführt werden, bieten vorhandene Softwarelösungen bisher keine Funktionalitäten für einen Mehrbenutzerbetrieb. Der von der Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM entwickelte Materialflusssimulator d³FACT insight erlaubt das gleichzeitige, kooperative Modellieren und Simulieren mehrerer

Simulationsexperten an einem Simulationsmodell. Jeder der einzelnen Anwender ist dabei in d³FACT insight immersiver Betrachter einer virtuellen, dreidimensionalen Szene; er kann zur Laufzeit eines Simulationsexperimentes Interaktionen mit dem Modell vornehmen, die direkt in den Simulator zurückgespielt werden. Er selbst wird als eigenständiges Objekt in die Szene integriert, so dass er den Ablauf der Simulation beeinflussen kann. Das Entwickeln und Erfahren von Simulationsmodellen in einer voll integrierten 3D-Umgebung über die verschiedenen Planungsphasen der Digitalen Fabrik hinweg wird mit diesem Werkzeug erst ermöglicht. Dabei garantiert der modulare Aufbau des Systems eine einfache Integration vorhandener Daten in das Gesamtsystem. Die einheitliche Datenhaltung erlaubt das zentrale Verwalten aller zur Simulation und Visualisierung benötigten Daten.

Der Materialflusssimulator versetzt Simulationsteams in die Lage, gemeinsam und möglichst immersiv in einer virtuellen Umgebung ein Materialflussmodell zu gestalten, das sowohl Input- wie Outputorientiert simuliert werden kann. Neben objektorientierten Fertigungsprinzipien können auch funktionsorientiert gegliederte Fertigungssysteme abgebildet werden.

Die Entwicklung des Simulators ist eng an aktuelle Forschungsprojekte angebunden (DFG-Projekt AVIPASIA), um Forschungsergebnisse bereits frühzeitig in die Entwicklung einbinden zu können. Beispielsweise kann der Detaillierungsgrad des Simulationsmodells zur Laufzeit dynamisch nachgeführt werden. Neue Algorithmen zur Darstellung komplexer, dreidimensionaler Szenen werden in einer Kooperation mit der Fachgruppe Algorithmen und Komplexität in die 3D-Visualisierung integriert. Das vorhandene Werkzeug wird parallel zur seiner Weiterentwicklung im Praxiseinsatz bei Industriepartnern getestet und angewendet, um stetig Anforderungen aus der Praxis in das System aufnehmen zu können.

Gefördert durch:

DFG Projekt AVIPASIA

Kontakt:

Dr. rer. pol. Christoph Laroque
E-Mail: laro@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 25

Dipl.-Wirt. Ing. Daniel Huber
E-Mail: huber@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 31

Dipl.-Wirt.-Inf. Mark Aufenanger
E-Mail: mark.aufenanger@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 62

Dipl.-Wirt.-Inf. Nando Rüngener
E-Mail: nando@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 77

Telefax: +49 (0) 5251/60 64 83
<http://www.hni.uni-paderborn.de/cim>

Effiziente Montagelinien für variantenreiche Serienprodukte

Methoden zum Umgang mit Variantenreichtum in getakteten Montagelinien bei der Daimler AG

In Folge der Entwicklung von einem Anbieter- zu einem Kundengesteuerten Umfeld ist die Automobilindustrie mit einem gesteigerten Variantenreichtum sowie einer stark schwankenden Nachfrage konfrontiert. Besonders Anbieter von Produkten im Premiumsegment müssen dem von Kunden geforderten Individualisierungsgrad der Produkte mit ihrem Angebot entsprechen. Trotz dieser Entwicklung gilt die getaktete Fließlinie immer noch als die kostengünstigste und effizienteste Organisationsform der Montage für variantenreiche Serienprodukte. Die ursprünglich entwickelten Methoden für die Planung und Steuerung von Fließlinien sind jedoch zum Großteil nicht für die hohe Variantenanzahl entwickelt worden. Der wachsende Kostendruck in der Branche und die Fokussierung der Hersteller auf den Zusammenbau vormontierter Module zeigt die Wichtigkeit, die einer effizienten Montage zufällt.

In einem Kooperationsprojekt der Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM mit dem Forschungszentrum der Daimler AG in Ulm und der International Graduate School in Paderborn werden neue Methoden und Konzepte entwickelt, die der hohen Variantenanzahl gewachsen sind.

Rekonfiguration der Fließbandabstimmung

Die Nachfrage nach einzelnen Ausstattungsoptionen ist einer starken Schwankung unterzogen und nur schlecht prognostizierbar. Eine regelmäßige Rekonfiguration des Fließbandes auf die geänderten Häufigkeiten bestellter Ausstattungsoptionen hin ist somit unvermeidlich.

Bekanntere Methoden zur Fließbandabstimmung aus Theorie und Praxis beschränken sich auf eine Mischbetrachtung der Varianten in der lediglich Durchschnittshäufigkeiten für die einzelnen Optionen verwendet werden und von einer Gleichverteilung dieser Wahrscheinlichkeiten ausgegangen wird. In der Praxis zeigt sich, dass hierdurch erzielte Planungsergebnisse keinen gleichmäßigen Produktionsablauf garantieren.

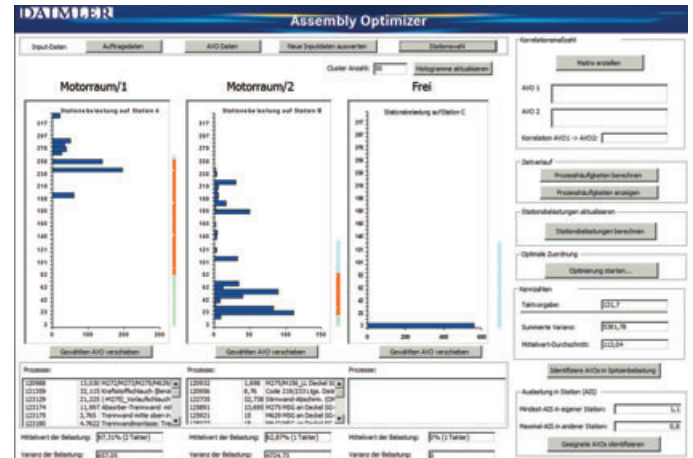
Die neu entwickelte Methode verwendet zusätzlich zu den Häufigkeiten einzelner Optionen Informationen aus den zukünftigen Aufträgen, um nicht nur eine Auslastungssteigerung der Arbeitsplätze im Durchschnitt zu erreichen, sondern zusätzlich die Varianz der Auslastung zu minimieren. Hierdurch werden Leerzeiten und Überlastungen der Werker minimiert. Außerdem bleibt eine Steigerung der Montagequalität durch einen ruhigeren Produktionsablauf gewährleistet. Dieses Ziel wird mit möglichst wenigen Veränderungen innerhalb der Arbeitszuordnung erreicht, um die Kosten durch Umschulung und Änderung der logistischen Andienung gering zu halten.

Die Methode wurde innerhalb eines Entscheidungsunterstützungssystems in einem realen Anwendungsfall erprobt.

Reihenfolgeplanung der Kundenaufträge

Durch die Umsortierung der Arbeitsschritte im Rahmen der Rekonfiguration des Fließbandes lässt sich zwar eine Reduzierung der Varianz erreichen, jedoch nicht vollständig beseitigen. Um dennoch einen möglichst effizienten und gleichmäßigen Produktionsablauf zu gewährleisten muss die Reihenfolgeplanung für eine gleichmäßige Belastung der Arbeitsplätze sorgen. Fahrzeuge mit hoher Fertigungszeit müssen mit Fahrzeugen mit einer niedrigen Fertigungszeit so gemischt werden, dass die Überlastungen für die Werker an allen Stationen minimal sind.

Der geläufigste Ansatz aus der Praxis ist der sogenannte „Car-Sequencing“-Ansatz, in dem Dichte-Kriterien definiert werden. „Eins aus Zwei“ Schiebepad würde z.B. bedeuten, dass maximal jedes zweite Fahrzeug die Option „Schiebepad“ beinhalten darf. In der Praxis zeigt



Prototyp des Assembly Optimizer

sich jedoch, dass dieser Ansatz nicht ausreicht, um die Belastung der Werker gleichmäßig zu verteilen. Größter Kritikpunkt ist die Tatsache, dass innerhalb einer Regel jeweils nur eine Option „gesteuert“ wird und nicht das Zusammenspiel bzw. die Kombination von mehreren Optionen. Die neu entwickelte Methode sieht eine möglichst gleichmäßige Belastung der Werker vor, die gleichzeitig alle in der Praxis relevanten Restriktionen betrachtet.

Hierfür wurde als ein erster Schritt ein Bewertungssystem entwickelt, mit dem sich eine Fließbandabstimmung mit einer Produktionsreihenfolge realitätsnah bewerten lässt.

Die Methode wurde innerhalb einer prototypischen Software anhand realer Daten erprobt und soll im weiteren Verlauf der Analyse des Zusammenspiels von Fließbandabstimmung und Reihenfolgeplanung dienen, sowie eine Zielfunktion für den zu erforschenden Reihenfolgealgorithmus bieten.

Gefördert durch:
Daimler AG

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Inf. Simon Altmeier
E-Mail: simon.altmeier@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 97
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 83

Die Kosten der Komplexität

Mit weniger Sortimentsvielfalt Sicherheitsbestände reduzieren

Problem und Motivation

Bekanntermaßen ist die Komplexität von Supply Chains in den vergangenen Jahren rasant angestiegen. Teilweise kann dies auf die häufig benannte Globalisierung und abnehmende Fertigungstiefen zurückgeführt werden. Darüber hinaus muss auch die Sortimentsvielfalt

als einer der Haupt-Komplexitätstreiber identifiziert werden. Unternehmen stehen unter zunehmendem Druck, ihr Angebot zu differenzieren, um möglichst vielen unterschiedlichen Kundenvorlieben gerecht zu werden und im Wettbewerb bestehen zu können. Dies führt zwangsläufig zu einer hohen Anzahl von Produktvarianten und einem umfangreichen Sortiment. Für die Konsumgüterbranche, in der die Produktions- und Wiederbeschaffungszeiten die Lieferzeiten bei weitem übersteigen und „make-to-stock“ Strategien unausweichlich sind, stellt dies ein ernstes Problem dar. Die Schätzungen des möglichen Nutzens von Sortimentsreduktion auf Basis traditioneller Controlling-Kennzahlen wie Lager- und Rüstkosten sind oft zu pessimistisch im Bezug auf die realisierbaren Einsparungen. Ein beachtlicher Teil des gesamten Einsparpotenzials liegt in der Reduktion der Supply Chain Komplexität, die sich in einfacheren Netzwerk- und Produktstrukturen sowie Planungsprozessen widerspiegelt.

Eine schlanke Produkt- und Netzwerkstruktur reduziert die Wahrscheinlichkeit unvorhergesehener Ereignisse und Störungen; Planungsergebnisse werden zuverlässiger, beispielsweise durch bessere Absatzprognosen bei höheren

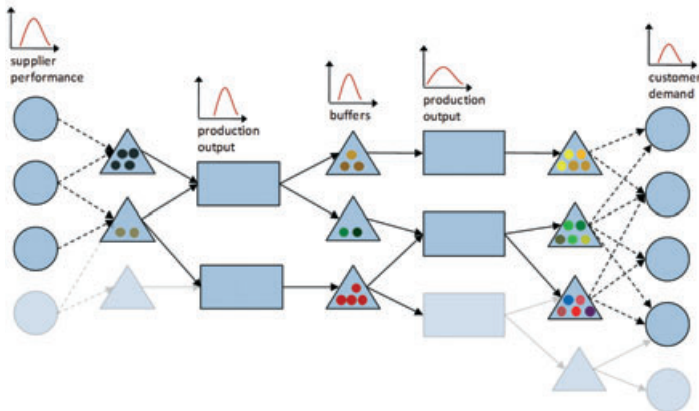
Volumina. Als Konsequenz sinkt die Notwendigkeit, gegen Unsicherheiten Puffer als Sicherheitsbestände und Überkapazitäten einzurichten. Weitere Bestandssenkungs-Potentiale werden durch Synergien zwischen den Lagerstätten erschlossen, so dass sich zunehmend zentralistische Lagerkonzepte anbieten.

Das Unterschätzen des Nutzens von Sortimentsreduktion führt oft zu überhöhter Vielfalt in historisch gewachsenen Produktsortimenten, da Unternehmen die Umsatzeinbußen beim Zusammenlegen oder Entfernen von Produktvarianten fürchten, aber gleichzeitig den Nutzen unterschätzen.

Zielsetzung und Lösungsmethodik

Dieses Forschungsprojekt hat das Ziel, die o.g. Effekte zu formalisieren und zu quantifizieren, um Entscheidungen bezüglich der Sortimentsstruktur zu unterstützen. Das Ergebnis ist ein Entscheidungsunterstützungsmodell zur Bewertung der Auswirkungen von Sortimentsvielfalt auf die Komplexität und Effizienz von Supply Chains. Dabei finden Unsicherheiten in der Beschaffung und der Nachfrage und die Auswirkungen auf die benötigten Sicherheitsbestände besondere Berücksichtigung. Dies trägt der Tatsache Rechnung, dass Komplexität eine der Hauptursachen dieser Unsicherheiten ist.

Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der Firma Freudenberg Haushaltsprodukte durchgeführt, deren Supply Chain um die Tücherproduktion und -distribution als Anwendungsszenario dient.



Komplexitätsreduktion in der Supply Chain

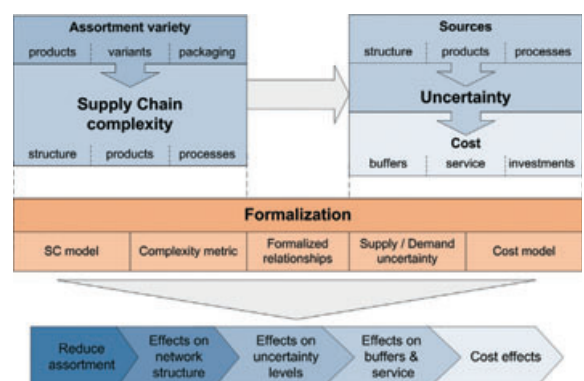
Gefördert durch:

Freudenberg Haushaltsprodukte KG

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Inf. Christoph Danne
E-Mail: christoph.danne@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 86
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 83

<http://www.hni.uni-paderborn.de/cim>



Projektidee und Lösungsschritte

Integrierte Produktionsplanung

Mehrstufige Serienfertigung mit OOPUS WEB

Das Ziel der Produktionsplanung ist die wirtschaftliche Nutzung der vorhandenen Ressourcen bei der Produktion des geforderten Outputs. Um dieses Ziel zu erreichen wurden eine Vielzahl an Verfahren für die Lösung der Teilaufgaben Losgrößenplanung, Reihenfolgeplanung und Kapazitätsplanung entwickelt. Diese Verfahren sind in der Regel zur Lösung einer einzelnen Teilaufgabe geeignet, ermöglichen jedoch nicht die integrierte Betrachtung mehrerer Teilaufgaben. So baut die Reihenfolgeplanung auf den Ergebnissen der abgeschlossenen Losgrößenplanung auf, hat jedoch keinen Einfluss auf diese. Zudem ist ein Großteil dieser Verfahren nur für die Planung einer einstufigen Produktion geeignet. In der Praxis existieren jedoch zumeist mehrstufige Produktionsabläufe, ggf. mit heterogenen Linien je Stufe, mit jeweils starken Interdependenzen zwischen den einzelnen Produktionsstufen. Eine einstufige Betrachtung ist hier nicht sinnvoll, da eine optimale Lösung auf einer Stufe unter Umständen sehr ungünstig für die anderen Stufen sein kann. Das mehrstufige Planungsproblem wurde bisher nur unzureichend gelöst. Es existieren zwar mathematische Modelle für mehrstufige Produktionssysteme, jedoch scheitert deren optimale Lösung unter realen Bedingungen an der enormen Komplexität des Problems (NP-vollständig). Auch die wenigen heuristischen Ansätze liefern bisher keine zufriedenstellende Lösung. Dieses Problem wird zudem durch einen sich ständig verändernden Problemkontext verschärft. So müssen z.B. Plan-Ist-Abweichungen, Stornierungen oder Eilaufträgen permanent unter Wahrung stufenübergreifender Abhängigkeiten Rechnung getragen werden.

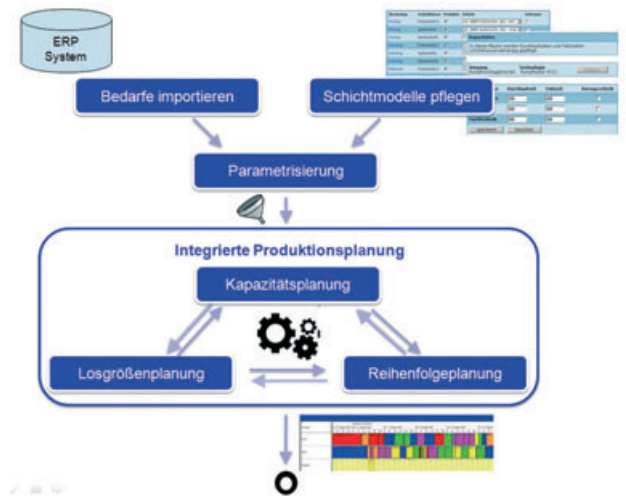
Vor diesem Hintergrund erarbeitet die Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM mit Unterstützung der Daimler AG ein heuristisches Verfahren für eine rollierende, mehrstufige Losgrößen- und Reihenfolgeplanung bei simultaner Auswahl kostenminimaler Schichtmodelle. Realisiert wird diese Methodik im Produktionsplanungssystem OOPUS WEB. Dieses stellt ausgehend von einer generischen Modellierung von Produktionssystemen

der Serienfertigung eine erweiterbare und adaptierbare Umgebung bereit, mit der auf spezifische Anwendungsszenarien ausgelegte Lösungen schnell umgesetzt werden können. Für OOPUS WEB wurde ein Modell der Serienfertigung entwickelt, dass es ermöglicht mit Hilfe von flexiblen Arbeitszeitmodellen schnell auf Nachfrageschwankungen zu reagieren, um so das Kapazitätsangebot (mit den damit verbundenen Personalkosten) an die aktuelle Nachfragesituation anzupassen. Selbstverständlich sind dabei gewisse Grenzen zu beachten. So kann bspw. keine halbe Schicht oder 3,2 Stunden zusätzlich gearbeitet werden. Sinnvolle Handlungsspielräume sind z.B. eine Überstunde, eine Zusatzschicht oder ein Zusatztag (bspw. Samstag).

Bei der Entwicklung des Verfahrens wird ein besonderes Augenmerk darauf gelegt, eine sehr gute Lösung in akzeptabler Zeit zu finden. Unter anderem hierzu wird der rollierende Planungshorizont in einen Fein- und einen Grobplanungshorizont unterteilt. In der Grobplanung erfolgt die Abstimmung von Bedarfen und verfügbarer Kapazität ohne Reihenfolgebildung und liefert Bedarfszahlen für die vorgelagerte Produktionsstufe. Im Feinplanungshorizont erfolgt die integrierte Losgrößen-, Reihenfolge- und Kapazitätsplanung. Hierbei werden auch die Abhängigkeiten zwischen den Produktionsstufen beachtet, wobei im Konfliktfall ein Rücksprung zur vorher geplanten Produktionsstufe erfolgt. Zudem erlaubt das Verfahren die Parametrisierung der Planung bezüglich Planungsziele (z.B. Minimierung der Lagerkosten oder Personalkosten) und Planungsvorgaben (z.B. Länge des Planungshorizonts).

Zum Abschluss dieses Forschungsvorhabens wird das Verhalten des heuristischen Verfahrens ermittelt. Gegenstand dieser Untersuchung werden sowohl

experimentelle Veränderungen der Eingangsdaten als auch ein Vergleich dieser Lösung mit einem optimalen Verfahren (mit entsprechend geringerem Problemumfang) sein.



Konzept der integrierten Produktionsplanung

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Inf. Daniel Brüggemann

E-Mail: daniel.brueggemann@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 64 26

Telefax: +49 (0) 5251/60 64 83

<http://www.hni.uni-paderborn.de/cim>

Rechnerintegrierte Produktion



Erfolgspotentiale der Zukunft erkennen und erschließen

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Produkt- und Produktionsprozessinnovationen sind der entscheidende Hebel für Zukunftssicherung und Beschäftigung. Der Maschinenbau und verwandte Branchen, wie die Automobilindustrie, nehmen heute eine Schlüsselstellung ein. Diese Branchen weisen aber auch erhebliche Erfolgspotentiale der Zukunft auf. Diese gilt es, frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig zu erschließen.

E-Mail: Juergen.Gausemeier@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251 | 60-6267, -6266

Telefax: +49 (0) 5251 | 60-6268

<http://www.hni.uni-paderborn.de/rip>

Erfolgspotentiale der Zukunft erkennen und erschließen.

Informations- und Kommunikationstechnik führt nicht nur zu Produktivitätssteigerungen – es entstehen auch neue Produkte und neue Märkte. Unser generelles Ziel ist die Steigerung der Innovationskraft von Industrieunternehmen im Informationszeitalter. Dafür erarbeiten wir Methoden und Verfahren. Diese strukturieren wir in vier Ebenen (siehe 4-Ebenen-Modell). Unsere Forschungsschwerpunkte sind:

■ **Strategische Produkt- und Technologieplanung**

Im Vordergrund steht die Ermittlung der Anforderungen an die Produkte für die Märkte von morgen und damit verbunden die Planung der entsprechenden Produktionssysteme. Im Prinzip geht es um die Antizipation der Entwicklung von Technologien und Märkten und die Erarbeitung von Technologie-, Produkt- und Geschäftsstrategien. (www.innovations-wissen.de)

■ **Entwicklungsmethodik Mechatronik**

Darunter fallen die domänenübergreifende Konzipierung und Spezifikation mechatronischer Systeme, Methoden zur Steigerung der Zuverlässigkeit solcher Systeme sowie Entwicklungsleitfäden für Produkte, die neue Technologien wie beispielsweise die MID-Technologie (Molded Interconnect Devices) beinhalten. (www.TransMechatronic.de)

■ **Produktionssystemplanung**

Hier geht es um die Projektierung von Produktionssystemen (synonym Fertigungsplanung, Arbeitsplanung). Im Vordergrund steht die strategisch begründete Konzipierung eines komplexen Fertigungssystems für mechanische Erzeugnisse, wobei die Aspekte Arbeitsablaufplanung, Arbeitsstättenplanung, Arbeitsmittelplanung und Produktionslogistik im Wechselspiel zu betrachten sind.

■ **Virtual Reality und Augmented Reality**

Diese Technologien ermöglichen neue Interaktionsmetaphern für das rechnerunterstützte Entwerfen und Planen. Dabei geht es zum einen darum, technische Systeme zu entwerfen und zu analysieren (Virtual Prototyping und Digitale Fabrik). Zum anderen soll der Zugang der Benutzer zu erklärungsbedürftigen Produkten und komplexen technischen Systemen verbessert werden. (www.ViProSim.de)

Die UNITY AG ist die erste Adresse, wenn es um den Transfer dieser Leistungen in die Praxis geht. Mehr als 130 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter helfen Ihnen gerne weiter. (www.unity.de)

Mit unseren Lehrveranstaltungen verfolgen wir das Ziel, den Studierenden ein umfassendes Bild moderner Industrieunternehmen zu vermitteln, die Erfolgspotentiale der Zukunft darzustellen und Wege aufzuzeigen, diese zu erschließen. Unsere Studierenden erhalten die Kompetenzen, auf die es in der Industrie morgen ankommt.



Integrative Entwicklung räumlicher elektronischer Baugruppen. Carl Hanser Verlag, 2006



Vernetzte Produktentwicklung – Ein systematischer Handlungsleitfaden für den Aufbau eines internetbasierten Wissensmanagements für die Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag, 2006



Planung der Produkte und Fertigungssysteme für die Märkte von morgen. VDMA-Verlag, 2004



Produktinnovation – Ein Handbuch für die Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen. Carl Hanser Verlag, 2001



„Der Kluge tue gleich anfangs, was der Dumme erst am Ende. Der eine und der andere tut dasselbe, nur in der Zeit liegt der Unterschied: Jener tut es zur rechten, dieser zur unrechten.“
GRACIÁN, Handorakel, 1992

Rationelle Erstellung von Markt- und Umfeldszenarien

Verbundprojekt mit der Forschungsvereinigung Antriebstechnik (FVA)



Innovative Lösungen der Antriebstechnik

Frühzeitig erkennen, wie sich Märkte und Technologien entwickeln

Die Antriebstechnik ist eine erfolgreiche Branche des deutschen Maschinenbaus. Globalisierung steigert die Komplexität unternehmerischer Entscheidungen, weil Anforderungen verschiedener Märkte zu berücksichtigen sind. Für die Erhaltung der Spitzenposition im internationalen Wettbewerb ist Vorausschau wichtig.

Ziel des Projekts ist eine Informationsbasis, die ein Unternehmen in die Lage versetzt, Zukunftsszenarien präzise, kostengünstig und schnell zu erstellen. Szenarien

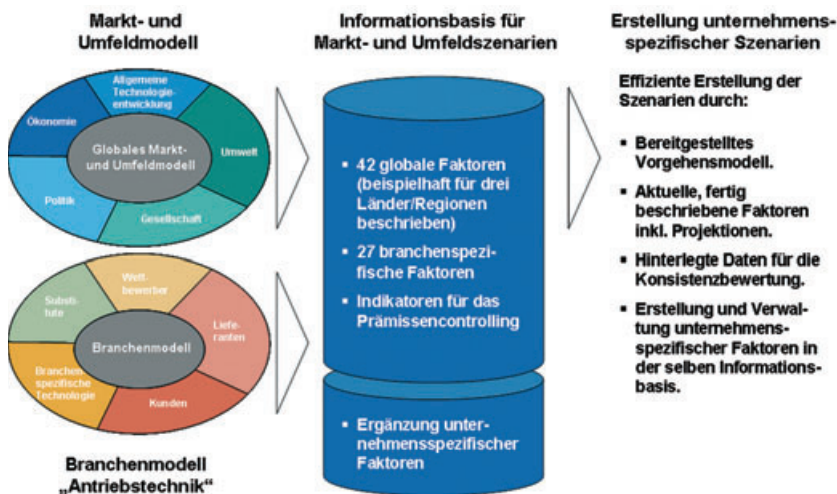
uns entwickelte Informationsbasis gliedert sich in drei Bereiche:

Globales Umfeld: Hier stellen wir Faktoren zur Verfügung, die die Einflussbereiche „Gesellschaft“, „Politik“, „Umwelt“, „Wirtschaft“ und „Allgemeine Technologieentwicklung“ charakterisieren. Die einzelnen Faktoren beruhen auf fundierten Beschreibungen, die regelmäßig aktualisiert werden. Beispielhaft werden sie in diesem Projekt für drei unterschiedliche Länder bzw. Regionen – Deutschland/Zentraleuropa, Russland/Osteuropa und China – beschrieben. Durch diese Informationen kann jeder Einflussbereich zu in sich schlüssigen Zukunftsbildern, sogenannten Mikroszenarien, kombiniert werden. Diese Möglichkeit vereinfacht ein Szenario-Projekt erheblich.

Branchenumfeld: Die Erfahrung aus bereits durchgeführten Branchenstudien zeigt, dass sich auch dieses Umfeld modellhaft durch Einflussbereiche beschreiben lässt. In den Bereichen „Kunden“, „Lieferanten“, „Wettbewerb“, „Substitute“ und „branchenspezifische Technologie“ beschreiben wir Faktoren und Projektionen für die Branche Antriebstechnik.

Unternehmensspezifisches Umfeld: Dieser Bereich der Informationsbasis erlaubt es einem Unternehmen, spezifische Faktoren, die für ein Szenario-Projekt von Bedeutung sind, mit Hilfe derselben Plattform zu beschreiben.

Informationsbasis für den Praktiker
Die bereitgestellte Informationsbasis erlaubt einen schnellen Zugriff auf relevante Informationen, um Markt- und Umfeldszenarien verschiedener Regionen oder Länder effizient zu erstellen. Dabei wird der Anwender Schritt für Schritt durch den Prozess der Szenario-Erstellung geführt. Er kombiniert die bereitgestellten und die unternehmensspezifischen Informationen zu aussagekräftigen Szenarien, die die Grundlage für eine fundierte, strategische Planung bilden.



Informationsbasis zur rationalen Erstellung von Markt- und Umfeldszenarien

beruhen auf einer größeren Anzahl von Einflussfaktoren und Zukunftsprojektionen, die die relevanten Märkte und Geschäftsumfelder charakterisieren. Üblicherweise entfällt erheblicher Aufwand auf die Recherche von Informationen für die Beschreibung der Faktoren und die Antizipation zukünftiger Entwicklungen. Unsere Erfahrung zeigt, dass ein großer Teil von Einflussfaktoren und Projektionen für eine Branche gleich ist. Dies bezieht sich insbesondere auf globale aber auch auf branchenspezifische Faktoren. Es liegt daher nahe, einmal recherchierte Informationen und erhobene Daten systematisch abzulegen, aufzubereiten und regelmäßig zu aktualisieren. Die von

Gefördert durch:
Forschungsvereinigung
Antriebstechnik (FVA)

Kontakt:
Dipl.-Wirt.-Ing. Guido Stollt
E-Mail: Guido.Stollt@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 62 64

Dipl.-Wirt.-Ing. Stephan Ihmels
E-Mail: Stephan.Ihmels@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 62 37
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 68

<http://www.hni.uni-paderborn.de/rip>

InZuMech

Instrumentarium für die frühzeitige Zuverlässigkeitsanalyse mechatronischer Systeme

Die Benutzer verlangen zuverlässige Produkte. Diesem Verlangen stehen die Herausforderungen der erschwerten Analyse zunehmend komplexer Erzeugnisse sowie verkürzter Entwicklungszeiten entgegen. Das Projekt InZuMech stellt sich diesen Herausforderungen durch die Entwicklung eines Instrumentariums für die Zuverlässigkeitsanalyse mechatronischer Systeme in den frühen Phasen der Produktentwicklung. Ziel des Projekts ist die Vermeidung aufwändiger Iterationsschleifen in den späteren Entwicklungsphasen durch eine frühzeitige Bewertung und ggf. Optimierung der Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme.

Das Instrumentarium besteht aus Verfahren und Werkzeugen, die den Entwickler unterstützen, basierend auf der Prinziplösung die zwischen den Systemkomponenten auftretenden Wechselwirkungen zu identifizieren und Zuverlässigkeitsanalysen für das Gesamtsystem durchzuführen. Es wird in vier Querschnittsprojekten entwickelt.

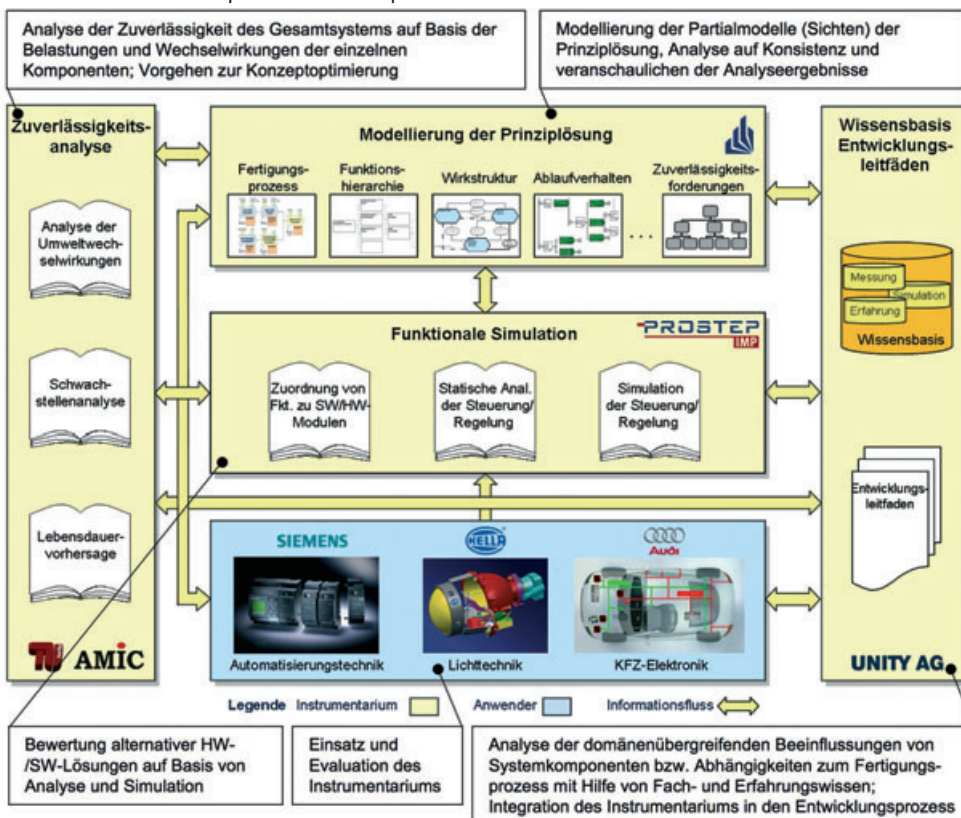
Die Erarbeitung innovativer mechatronischer Produktkonzepte in drei Pilotpro-

jekten bei den Industriepartnern Audi, Hella KGaA Hueck & Co. und Siemens AG Corporate Technology liefern die Anforderungen sowie Einsatz- und Evaluationsmöglichkeiten für das Instrumentarium. Die Unternehmen sind bereits in der Lage, einzelne Aspekte der Zuverlässigkeit in den frühen Entwicklungsphasen zu untersuchen oder prüftechnisch abzusichern. Die Kombination des Know-hows der drei Unternehmen mit den Kompetenzen der weiteren Partner erzeugt eine große Hebelwirkung bei der Entwicklung des Instrumentariums.

Etwa zehn weitere Unternehmen erhalten die Möglichkeit, das Instrumentarium im Rahmen von Transferprojekten zu erproben. Damit zieht ein größerer Kreis von Unternehmen schon während des Projekts unmittelbaren Nutzen aus dem Vorhaben. Das Instrumentarium wird in den Transferprojekten evaluiert und die Erkenntnisse und Erfahrungen für eventuelle Anpassungen des Instrumentariums genutzt.



Demonstrator der Firma Hella KGaA Hueck & Co.: Schwenkmodul zur Realisierung eines dynamischen Kurvenlichts



Zusammenspiel des Instrumentariums



Gefördert durch:
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Projektträger:
Forschungszentrum Karlsruhe (PTKA)

Kontakt:
Dipl.-Wirt.-Ing. Sebastian Deyter
E-Mail: Sebastian.Deyter@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251160 62 62
Telefax: +49 (0) 5251160 62 68

<http://www.hni.uni-paderborn.de/rip>

Conlmit – Contra Imitatio

Innovationsplattform gegen Produktpiraterie

„Innovationen gegen Produktpiraterie“

Im Rahmen der High-Tech-Strategie der Bundesregierung wird mit der BMBF-Bekanntmachung „Innovationen gegen Produktpiraterie“ das Ziel verfolgt, einen Beitrag für einen wirksamen Schutz produzierender Unternehmen vor Produktpiraterie zu leisten.

Ab Januar 2008 werden in zehn Verbundprojekten neue Methoden, Vorgehensweisen und Technologien erarbeitet, um die Unternehmen der betrachteten Branche in Zukunft wirkungsvoll zu schützen. Die Projekte sind in die folgenden drei Themenfelder aufgliedert:

- Piraterie-sichere Gestaltung von Produkten sowie von Produktentstehungs- und Vertriebsprozessen
- Kennzeichnung von Produkten und Systeme zur Überwachung und Verfolgung
- Entwicklung von Schutzkonzepten gegen Produktpiraterie

Produktpiraterie in der Industrie zu fördern, wurde die Begleitmaßnahme Conlmit – Contra Imitatio eingerichtet. Dazu bietet sich eine Plattform an, die insbesondere die mittelständischen Unternehmen informiert, und die die Kommunikation von potentiellen Kooperationspartnern und entsprechende Kooperationen fördert. Die Plattform besteht aus einem Netzwerk von Partnern, die über Methoden und Wissen im Bereich des präventiven Plagiatschutzes verfügen, aus Kommunikations- und Kooperationsmechanismen sowie einer Internet-basierten Informationsplattform. Folgende Leistungen werden angeboten:

- Informieren über die vielfältigen Möglichkeiten der Prävention.
- Konzertierung der zehn Forschungsvorhaben.
- Fördern von Netzwerken im Kampf gegen Produktpiraterie.



www.conlmit.de – die Plattform gegen Produktpiraterie

Wirkungsvoller Transfer von Forschungsleistungen

Um die Stoßkraft und die Breitenwirkung des Programms zu erhöhen und die Prozesse und Maßnahmen gegen Pro-

Gefördert durch:

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Projekträger:

Forschungszentrum Karlsruhe (PTKA)

Projektpartner:

Lehrstuhl für Produktentwicklung

der TU München

VFI – VDMA-Gesellschaft für Innovation

Kontakt:

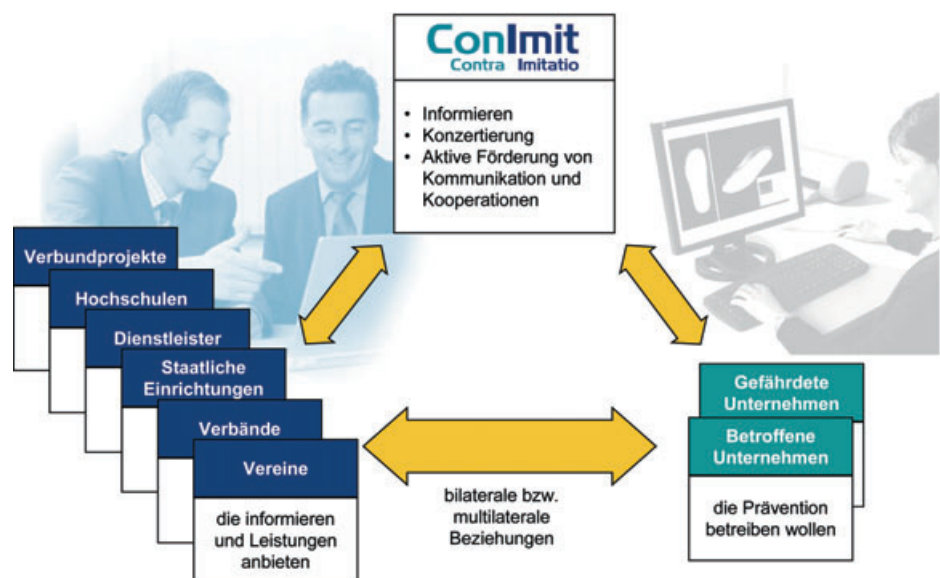
Dipl.-Wirt.-Ing. Karsten Stoll

E-Mail: Karsten.Stoll@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 525160 62 43

Telefax: +49 (0) 525160 62 68

<http://www.hni.uni-paderborn.de/rip>



Netzwerk zur Förderung von präventivem Schutz vor Produktpiraterie

VARI für spanisches Museum

VR-/AR-Interaktionsgerät erklärt die Funktionsweise des Internets

Mit mehr als 7000m² Ausstellungsfläche auf vier Etagen ist das Museo Elder das größte Technikmuseum der kanarischen Inseln. Es liegt in der Hauptstadt Gran Canaria in Las Palmas. Besonderen Wert legt das Museum auf interaktive Exponate, die von den Besuchern ausprobiert werden können. Dies spiegelt sich auch im Slogan des Museo Elders wider: „Bitte anfassen!“. Auf der Suche nach innovativen Exponaten zur Erweiterung der eigenen Ausstellung wurde das Museum am Heinz Nixdorf Institut fündig.

Virtual und Augmented Reality Interaktionsgerät

Das Virtual und Augmented Reality Interaktionsgerät (VARI), das im Heinz Nixdorf Institut in Kooperation mit dem Heinz Nixdorf MuseumsForum entwickelt worden ist, vereint innovative VR-/AR-Softwareanwendungen mit einem intuitiven Bedienkonzept. Herzstück des VARIs ist ein an einem Schwenkarm montierter Monitor, dessen Bewegungen von einem Sensor erfasst werden. Ein Schwenken des Monitors lässt sich somit in eine Aktion der Software umsetzen. Dies ermöglicht eine intuitive, neuartige Interaktion zwischen Mensch und Computer.



Präsentation des VARIs vor der Museumsleitung

World iNet

Das World iNet ist eine Virtual Reality Anwendung, die speziell für das VARI entwickelt wurde und den Besuchern auf einfache und verständliche Art die Funktionsweise des Internets erklärt. Hierfür kann der Weg einer E-Mail vom Sender bis zum Empfänger interaktiv verfolgt werden. Die Besucher sehen eine virtuelle Weltkugel vor sich, die von einem stilisierten Internet umspannt wird. Sie können den Weg einer E-Mail verfolgen und erkunden, wel-



Museo Elder in Las Palmas, Gran Canaria

che Stationen, z.B. Mailserver, Firewall oder Router, durchlaufen werden müssen, bis sie schließlich zum Empfänger gelangt. Die jeweiligen Stationen werden anhand von Videosequenzen und 3D-Animationen auf verständliche Weise erklärt. Der Clou ist, dass zur Navigation über die virtuelle Weltkugel das VARI in die gewünschte Richtung bewegt werden muss. Möchten die Besucher zum Beispiel Richtung Osten fliegen, muss das VARI nach rechts gedreht werden. Um ein Objekt auszuwählen wird dieses über das berührungsempfindliche Display direkt selektiert – es werden keine zusätzlichen Knöpfe benötigt. Neben dem VARI beinhaltet das Ausstellungskonzept für das Museo Elder einen sogenannten Joystickplatz. Hier können die Besucher bequem Platz nehmen und mittels eines Joysticks durch die Anwendung navigieren.

Die interaktive Navigation des VARIs ist verblüffend intuitiv und animiert die Besucher dazu, die virtuelle Umgebung ausgiebig zu erforschen. Die Technologie Virtual Reality ermöglicht es darüber hinaus komplexe Sachverhalte – wie z.B. die Funktionsweise des Internets – auf einfache und verständliche Weise darzustellen. Die Leitung des Museo Elders ist von dem Konzept des VARIs überzeugt: Es wird zunächst auf eine Tournee über alle kanarischen Inseln geschickt, bevor es einen festen Platz in der eigenen, statischen Ausstellung bekommt.



Virtual und Augmented Reality Interaktionsgerät VARI mit World iNet Applikation

Gefördert durch:

Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología
Parque Santa Catalina, Las Palmas
www.museoelder.org

Kontakt:

Dipl.-Ing. Sven-Kelana Christiansen
E-Mail: skc@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251160 62 33
Telefax: +49 (0) 5251160 62 68

Mobile Augmented Reality-Versuchsplattform

Augmented Reality zur Untersuchung virtueller Fahrzeugprototypen



Sicht des Fahrers auf die virtuelle Konsole



Der Fahrer kann mit seiner Hand das virtuelle Lenkrad bedienen.

Augmented Reality (AR) kombiniert die reale Welt mit computergenerierten Informationen. Dies sind z.B. Texte, 3D-Graphiken oder Symbole, die im Sichtfeld des Benutzers dargestellt werden. Volkswagen Nutzfahrzeuge verwendet AR zur Untersuchung der Sichtverhältnisse in neuen Fahrzeugmodellen sowie zur Überprüfung der Erreichbarkeit von Bedienelementen.

Die AR-Versuchsplattform

Seit 2004 wird am Heinz Nixdorf Institut die mobile Augmented Reality-Versuchsplattform entwickelt. Dies ist ein Volkswagen Multivan, bei dem die Konsole, die Dachsäulen und das Dach entfernt worden sind. Die fehlenden Bauteile werden durch neu entwickelte, virtuelle Fahrzeugkomponenten ersetzt. Damit der Fahrer diese während der Fahrt sehen kann, trägt er eine spezielle Datenbrille, ein sogenanntes Head Mounted Display (HMD). Durch das HMD sieht der Fahrer die reale Umgebung und zusätzlich die vom Computer generierten virtuellen Fahrzeugkomponenten. So wird die perfekte Illusion von einem neuen Fahrzeug geschaffen. Damit der Fahrer mit den vir-

tuellen Fahrzeugkomponenten interagieren kann, wurde ein videobasiertes Hand-erkenntnis-Verfahren entwickelt. Es erkennt die Hand des Fahrers und die zu betätigenden Bedienelemente.

Anwendung und Nutzen

Mit der AR-Versuchsplattform können die Sichtverhältnisse in einem Fahrzeug untersucht werden. Da die virtuellen Fahrzeugkomponenten genau so groß sind, wie später die realen Bauteile, verdecken sie genau so viel von der Sicht auf die Straße. So wird z.B. beurteilt, ob eine A-Säule zu breit oder ein Dach zu tief angebracht ist. Des Weiteren können auch Erreichbarkeits-Untersuchungen durchgeführt werden. Der Fahrer greift mit seinen Händen nach den virtuellen Schaltern oder Knöpfen und versucht diese zu betätigen. Ist er dazu in jeder Situation in der Lage, ist das Bedienkonzept des Fahrzeuges praxistauglich.

Mit der AR-Versuchsplattform können die Ingenieure bei Volkswagen die Sicht und die Bedienbarkeit eines neuen Fahrzeugmodells überprüfen, lange bevor der erste reale Prototyp gebaut ist. Das spart Zeit und Kosten.



Die Mobile Augmented Reality Versuchsplattform

Projektpartner:

Volkswagen AG
Package- und Konzeptentwicklung
Prof. Dr.-Ing. H. Oehlschlaeger

Kontakt:

Dr.-Ing. Rafael Radkowski
E-Mail: Rafael.Radkowski@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 62 28
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 68

<http://www.hni.uni-paderborn.de/rip>

VPS QuickCheck

Virtuelle Produktentwicklung auf dem Prüfstand

Die Methoden und Werkzeuge des Virtual Prototyping und Simulation (VPS) verbessern und beschleunigen die Entwicklung und Herstellung komplexer, innovativer Produkte. Virtual Prototyping heißt, Rechnermodelle von in Entwicklung befindlichen Erzeugnissen zu bilden und zu analysieren. Es reicht jedoch nicht, ein entsprechendes Werkzeug quasi aus dem Regal zu kaufen und zu installieren mit der Erwartung, schon sei der Einstieg in das Virtual Prototyping geschafft. Ohne eine Integration des Systems in die Prozesse des Unternehmens wird nur ein kleiner Bruchteil des Potentials genutzt, welches das System eigentlich bietet.

Analyse der VPS-Ausgangssituation

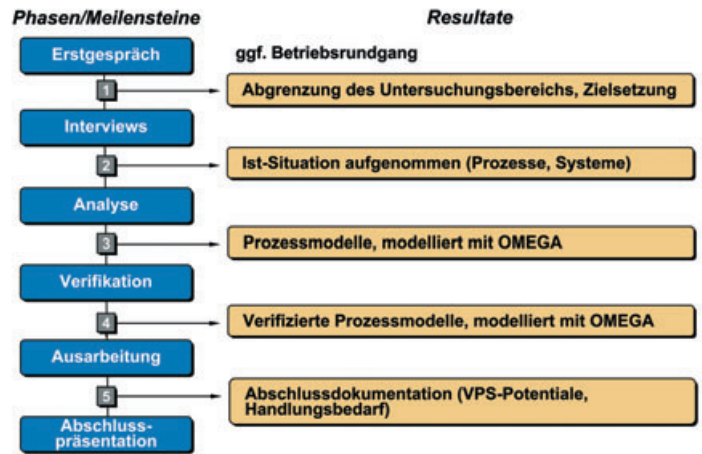
Der VPS QuickCheck liefert Aussagen, ob ein Unternehmen auf der Höhe der Zeit ist. Insbesondere ist es das Ziel, sowohl Verbesserungspotential der schon eingesetzten Methoden und Werkzeuge aufzuzeigen, als auch neue VPS-Einsatzmöglichkeiten zu identifizieren. Die Ermittlung des Einsatzpotentials basiert auf einer umfassenden Analyse der Entwicklungsprozesse. Besonderes Gewicht wird auf effiziente VPS-Prozesse sowie eine optimale Nutzung der schon im Unternehmen vorhandenen VPS-Technologien gelegt. Als Ergebnis wird der Handlungsbedarf für einen erweiterten Einsatz von VPS-Methoden aufgezeigt.

VPS-Prozessintegration

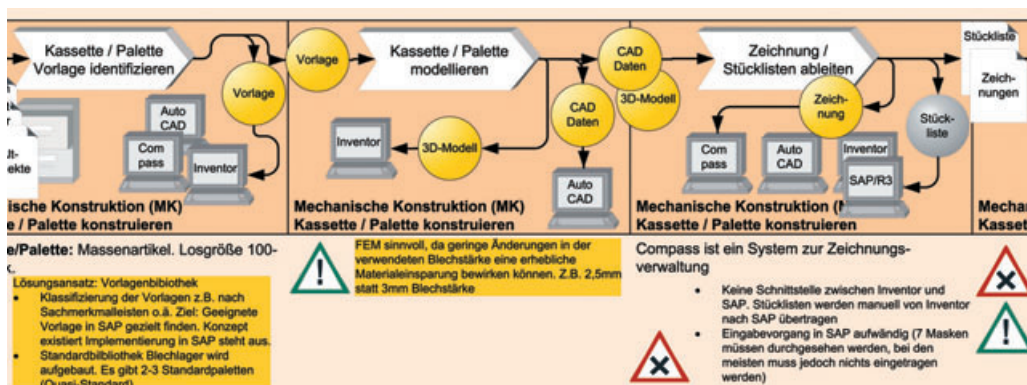
Zentrales Element des VPS QuickChecks ist die Identifikation des VPS-Einsatzes im Produktentstehungsprozess. Hierfür werden mittels der am Heinz Nixdorf Institut

entwickelten Methode OMEGA (Objektorientierte Methode zur Geschäftsprozessmodellierung und -analyse) die für die Produktentwicklung relevanten Prozesse des betrachteten Unternehmens aufgenommen. Identifizierte VPS-Potentiale werden direkt in das OMEGA-Prozessbild eingetragen. Somit wird auf einen Blick erkennbar, welche Prozesse von Methoden und Werkzeugen des Virtual Prototyping und der Simulation unterstützt werden. Dies ist denn auch ein wesentlicher Schlüssel für den erfolgreichen Einsatz von VPS: Die Methoden und Werkzeuge müssen sich am Prozess orientieren – nicht umgekehrt.

Der VPS QuickCheck wurde im Rahmen der "OWL Kompetenzoffensive Virtual Prototyping & Simulation" in drei mittelständischen Unternehmen mit großem Erfolg durchgeführt. Basierend auf dem im VPS QuickCheck identifizierten Handlungsbedarf wurden Maßnahmen abgeleitet und umgesetzt, die zu einem optimierten Einsatz von Virtual Prototyping und Simulation führten. Der Produktentstehungsprozess der Unternehmen wurde beschleunigt und die Entwurfsqualität erhöht.



Vorgehensmodell des VPS QuickChecks



Ausschnitt eines Prozessschaubildes, modelliert mit OMEGA.

Gefördert durch:
 OWL-Kompetenzoffensive Virtual Prototyping & Simulation
 OWL ViProSim e.V.

Kontakt:
 Dipl.-Ing. Sven-Kelana Christiansen
 E-Mail: skc@hni.upb.de
 Telefon: +49 (0) 52 51/60 62 33
 Telefax: +49 (0) 5251/60 62 68

Informatik und Gesellschaft

Informatik und Gesellschaft



Räume öffnen – Potentiale erschließen

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil

Service-orientierte Architekturen sind ein entscheidender Schritt zur Weiterentwicklung von IT-Infrastrukturen. Betrachtet man jedoch die Arbeit von Studierenden, Lehrenden, Forschern und Angestellten als Wissensarbeit, so fällt auf, dass sie in diesen Infrastrukturen noch keinen dem persönlichen Schreibtisch oder dem Arbeitszimmer vergleichbaren Arbeitsplatz im Netz haben. Virtuelle Wissensräume und das Konzept, die abgelegten Objekte und Dokumente in ihnen semantisch zu platzieren, eröffnen neue Dimensionen der Gestaltung netzgestützter Wissensarbeitsplätze.

E-Mail: reinhard.keil@hni.uni-paderborn.de
 Telefon: +49 (0) 5251 | 60 64 11
 Telefax: +49 (0) 5251 | 60 64 14
<http://www.hni.uni-paderborn.de/iug>

Die Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft befasst sich mit den Wirkungen von Informatiksystemen, um die informatikrelevanten Konsequenzen zu ermitteln und daraus neue Konzepte und Methoden für die Gestaltung solcher Systeme abzuleiten. Vorrangiges Untersuchungsfeld ist dabei die Alltagstauglichkeit von einzelnen IT-Systemen, vor allem aber auch IT-gestützten Infrastrukturen für die Wissensarbeit. Der Begriff der Wissensarbeit wurde gewählt, um die Gemeinsamkeiten zu verdeutlichen, die sowohl beim Lehren, Lernen und Forschen als auch bei der Ausübung von Verwaltungs- und Managementtätigkeiten, in denen Wissen interpretierend aufbereitet und bewertet wird, eine entscheidende Rolle spielen.

In all diesen Fällen ist ein Arbeitsplatz erforderlich, der es gestattet, Wissensarrangements aufzubauen, die den jeweiligen Arbeitsfortschritt verkörpern. Dies ist vor allem interessant, weil in vielfacher Hinsicht das medial verkörperte Wissen nicht so aufbereitet ist, wie es für die jeweils aktuelle Problemlösung erforderlich ist. Dokumente und andere mediale Artefakte oder einzelne Passagen aus ihnen müssen entsprechend aufbereitet, miteinander verglichen und selektiv bewertet, annotiert und kommentiert werden, um daraus eine Problemlösung zu generieren oder ein neues Wissensartefakt zu schaffen. Das heißt, Wissensarbeit ist hochgradig

kontextabhängig und erfordert das Engagement und die Kompetenz von Menschen, die die Lösung vorantreiben.

Hier geht es also nicht um Datenbanken, wo Wissen abgefragt wird. Vielmehr ist es mit einem Schreibtisch zu vergleichen, bei dem die verschiedenen Stapel und Arrangements von Dokumenten und Objekten sich einem Außenstehenden nicht erschließen, weil die mit ihnen verknüpften Attribute (nur partiell wichtig, interessant aber noch mal bewerten, kann abgelegt werden etc.) nur im Kopf der Wissensarbeitenden existieren. Sie sind in hohem Maße von individuellen Faktoren abhängig, denn mit Wissensarbeit wird genau der Teil der Arbeit bezeichnet, der sich bislang einer Formalisierung entzieht.

Mit dieser erweiterten Perspektive auf die Rolle und Funktion virtueller Wissensräume konnte sich die Fachgruppe auch im vergangenen Jahr erfolgreich behaupten. Insbesondere wurde die Spannweite der Anwendungsmöglichkeiten weiter vergrößert. Zunächst aber sei auf den Erfolg beim internationalen MEDIDA-PRIX 2007 verwiesen. Der MEDIDA-PRIX ist der bedeutendste Hochschulpreis im deutschsprachigen Raum. Von 115 Hochschulen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz hatten es nur vier Projekte aus Deutschland ins Finale geschafft, wobei Paderborn die einzige NRW-Universität gewesen ist. Dem von uns eingereichten Projekt mit dem Titel „Koaktive Wissensorganisation als integrierter eLearning-Ansatz“ bescheinigte die Jury in der schriftlichen Begründung u. a.: „Die Idee, die Wissensorganisation als verbindendes Element der Hochschulentwicklung herauszustellen, ist einzigartig und innovativ.“ Praktisch zeigt sich dies auch am Erfolg des Locomotion-Projekts, das zu Beginn dieses Rechenschaftsberichts



Sechseckige Broschüre anlässlich des Medida-Prix

schon ausführlicher vorgestellt wurde. Auch der offizielle Startschuss von „lernen-hellweg.de“, dem Bildungsserver der Initiative Neue Medien des Kreises Soest „Hellweg online“, am 29. Oktober in Soest verdeutlicht die Potenziale auch für die Region. In beiden Fällen kommt unsere Plattform open-sTeam zum Einsatz.

Eine besonders interessante Anwendungsform besteht in der Nutzung virtueller Wissensräume für Online-Spiele. Hier haben wir zusammen mit dem Institut für Politikwissenschaft der LMU München eine Plattform für China gestaltet und dort im Herbst dieses Jahres zum ersten Mal vor Ort erprobt. Stärker grundlagenorientiert ist dagegen die Zusammenarbeit mit der Philosophie in Paderborn. Unter der Bezeichnung „Möglichkeiten und Grenzen der Kombination begrifflicher und graphischer Wissensorganisation: dynamische Basisontologien und kooperative Semantik“ werden neue Formen der Verknüpfung begrifflicher und visueller Wissensverarbeitung interdisziplinär erforscht.

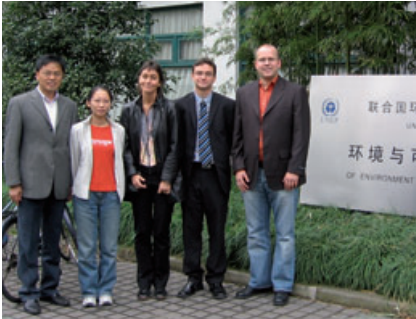
Die hohe Zahl von eingeladenen Zeitschriften- und Buchbeiträgen verdeutlicht einmal mehr das besondere Interesse an unseren Arbeiten und dem dahinter stehenden Ansatz.



eUniversity – Update Bologna

Xin Neng Yuan - 新能源

Neue Energie



Prof. Dr. Fengting Li, Vizedirektor des UNEP Institutes mit Dolmetscherin, Katja Meyer, Friedrich Ebert Stiftung, Oliver Lah, Universität München und Daniel Büse vom Heinz Nixdorf Institut (v.l.n.r.) vor dem UNEP Institut der Tongji Universität in Shanghai.



Das Online Planspiel bietet viele Informationen über den Klimawandel.

Projektpartner:

Oliver Lah
Center for Applied Policy Research
Universität München

Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Hampel
Department of Knowledge and Business
Engineering
Universität Wien

Xu Li Xun
Educational Affair Office
Qingdao University of Science and Technology

Kontakt:

Dipl.-Inform. Daniel Büse
E-Mail: dbuese@upb.de
Telefon: +49 (0) 525160 65 18
Telefax: +49 (0) 525160 64 14

Der globale Klimawandel findet unzweideutig statt, wie das Intergovernmental Panel on Climate Change betont. Darüber hinaus wird die weltweite Energieversorgung stetig instabiler. Der Energiebedarf Chinas wächst mit der gleichen Geschwindigkeit wie seine Wirtschaft und das mit Kohle als Energiequelle Nummer eins. Die Verbrennung dieses Rohstoffs ist einer der Hauptauslöser des anthropogenen Klimawandels, was China schon im Jahr 2010 zum weltgrößten Produzenten von Treibhausgasen machen könnte. Die Europäische Union möchte eine nachhaltige Entwicklung forcieren und die eigenen Treibhausgasemissionen um 20% bis zum Jahr 2020 reduzieren und sogar um 30% wenn andere Staaten wie China bereit sind diesem Schritt zu folgen.

Vor diesem Hintergrund entwickeln die Universitäten München, Paderborn und Qingdao ein Online-Seminar um bei den zukünftigen Entscheidungsträgern Chinas die Herausforderungen des Klimawandels zu verankern und die Potenziale erneuerbarer Energien und von Energieeffizienzmaßnahmen aufzuzeigen und ihnen darüber hinaus Europa näher zu bringen. Kernelement dieses Seminars wird ein Internet basiertes Planspiel zur Europäischen Energie- und Klimapolitik sein. Das Planspiel wird von deutsch-, englisch- und chinesischsprachigen Online-Tutoren angeleitet und gibt die Möglichkeit als Europa-Politiker mit über die Energie- und Klimapolitik der EU zu entscheiden.

Mit Unterstützung des Internationalen Büros des Bundesministeriums für Bildung und Forschung wurden im Oktober 2007 zwei Pilotseminare in Qingdao durchgeführt. Dabei wurden Ansatz und Methodik des Seminars getestet und über eine tiefere Implementierung gesprochen. In Kooperation mit der Qing-

dao University of Science and Technology wurde mit 60 Studenten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät und der Chinesisch-Deutschen-Technischen-Fakultät durchgeführt. Nach einer generellen Einführung in das Thema Klimawandel und erneuerbare Energien wurde im Anschluss die Simulationsmethodik von Studenten selbst getestet und in von den Studenten im Rahmen Ihrer Rolle in intensiven Diskussionsrunden der eigene Standpunkt erörtert. An die Präsenzseminare vor Ort werden die weiteren Phase in einem onlinegestützten Planspiel durchgeführt. Die Studenten werden im Rahmen ihrer Rolle ihre Strategie verfeinern und ihre Position, z.B. als Ratsmitglied der EU, gegenüber den anderen Parteien verteidigen müssen. Im Dialog entsteht so im Rahmen dieses Planspiels eine eigene Richtlinie. Die technische Unterstützung wird vom Heinz Nixdorf Institut bereitgestellt.

In Zusammenarbeit mit der Friedrich-Ebert-Stiftung wurde in Shanghai ein Projektworkshop mit mehreren Professoren von insgesamt sechs Universitäten durchgeführt. Dabei wurden Ansatz und Plattform des Seminars vorgestellt und mögliche Implementierungen des Seminars diskutiert. Darüber hinaus wurde in Gesprächen mit dem Chinesisch-Deutschen-Hochschul-Kolleg und dem Umweltinstitut der Vereinten Nationen an der Tongji Universität über die weitere Kooperation im Rahmen des Projektes zu gesprochen. So soll auch den Studenten der Tongji Universität in Shanghai in Zukunft die Möglichkeit geboten werden sich durch die Beteiligung am Planspiel und das Vertreten einer Rolle in der EU das Thema erneuerbare Energien sowie die europäische Entscheidungsstruktur im Dialog kennenzulernen.



Locomotion

Low-Cost Multimedia Organisation and Production

Das vom BMBF unter dem Thema „eLearning Dienste für die Wissenschaft“ geförderte Projekt Locomotion verfolgt die universitätsweite Bündelung von Organisationsstrukturen und die Verknüpfung und Integration der unterschiedlichen IT-Systeme. Das Teilprojekt Wissensorganisation unter Leitung von Prof. Dr. Reinhard Keil und Dr. Dietmar Haubfleisch schafft dabei die informationstechnische Basis für Wissensstrukturierung in Lehre, Betrieb und Verwaltung.

Das in diesem Rahmen entwickelte hochschulweite System zum Ko-Aktiven Lernen und Arbeiten (<http://koala.uni-paderborn.de>) wird nach seinem ersten Jahr des Pilotbetriebs nun von allen Fachbereichen zur Unterstützung der Lehre genutzt. Erste Fachbereiche haben sich bereits in die Entwicklung von Lösungen für ihre spezifischen Anforderungen eingebracht. Über die zentrale Benutzerverwaltung der Universität kann es von allen Studierenden und Hochschulangehörigen zur elektronisch gestützten Durchführung von Veranstaltungen, zur Kommunikation und Bildung von Online-Gemeinschaften und zum Lernen und Arbeiten genutzt werden. Zu Beginn des Wintersemesters 2007/2008 sind über 8500 Benutzer im System registriert, werden über 300 Kurse elektronisch unterstützt und wird etwa 200 privaten und öffentlichen Inter-

sensgruppen ein Rahmen für Diskussion und Kooperation geboten.

Durch die Anbindung an die Modul- und Prüfungsverwaltungssysteme der Universität übernehmen Dozenten ihre dort eingerichteten Veranstaltungen sowie die verbindlichen Anmeldungen von Studenten in das Wissensmanagementsystem und stellen dort zur Durchführung ihrer Veranstaltungen Lehrmaterialien und Kommunikationsmittel wie Foren, Weblogs und Wikis zur Verfügung. Aus dem Katalog der Universitätsbibliothek werden elektronische Seminarapparate und Literaturquellen mit Kursen verknüpft, um einfachen Zugang zu Literaturlisten zur Verfügung zu stellen. So werden im Rahmen von Veranstaltungen, aber auch in privaten oder öffentlichen Interessensgruppen Ideen ausgetauscht und Wissen diskutiert und vertieft.

Der im Projekt verfolgte Ansatz wurde beim mediendidaktischen Hochschulpreis Medidaprix 2007 unter 115 Bewerbern unter die 10 Finalisten gekürt.

Im angebrochenen letzten Projektjahr werden die Systeme stetig erweitert und weiter an die Prozesse der Hochschule angepasst. Zur Unterstützung von Studierenden, Tutoren, Dozenten und Hochschulmitarbeitern wurden Service- und Supportstrukturen aufgebaut und evaluiert.



Prof. Dr. Reinhard Keil (3. v. r.) mit seiner Arbeitsgruppe auf dem Medidaprix in Hamburg.



Das koala-System bietet verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten, wie beispielsweise Weblogs.

UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Informationsgesellschaft

Angemeldet als root | E-Mail (1 new) | Hilfe | Abmelden | 09.11.2007

Home | Mein koala | Kurse | Kontakte | Gruppen | Extras

Alle Lektionen von 'Einführung in die Entwicklungspsychologie (023025)' / Lektion 'Termin 01 am 22.10.07'

Startseite | Kommunikation | Lektionen

Einführung und Organisatorisches

Hier finden Sie

- Ablaufplan der Vorlesung
- Präsentationsfolien
- Merkblatt zur Arbeit mit koala
- Weitere Hinweise, die ständig aktualisiert werden (Übungsfragen Klausur, FAQ-Liste zu organisatorischen Fragen)

Name/Beschreibung	Dateigröße	Zuletzt geändert	Information	Aktionen
Vorlesung_EPS_WS0708.pdf Themen, Ablauf, Literatur	132,09KB	06.11.2007 20:04:26	0 Kommentare 95 Aufrufe	herunterladen
Merkblatt_koala.pdf Einführung in die Arbeit mit dem System koala	98,28KB	21.10.2007 11:11:10	0 Kommentare 49 Aufrufe	herunterladen
VEP_01_Einfuehrung.pdf Präsentationsfolien vom 22.10.07	969,31KB	22.10.2007 15:29:20	0 Kommentare 94 Aufrufe	herunterladen
FAQ_V_EP.pdf FAQ-Liste zu organisatorischen Fragen (Scheine, Klausur etc.)	119,43KB	07.11.2007 21:29:38	0 Kommentare 55 Aufrufe	herunterladen
Übungsaufgaben_V_EP.pdf Übungsaufgaben - aktualisiert 07.11.07	132,91KB	07.11.2007 21:31:11	0 Kommentare 63 Aufrufe	herunterladen
PLAZ_Angebot.pdf Informationsveranstaltung für das Lehramt	165,88KB	31.10.2007 13:47:48	1 Kommentare 14 Aufrufe	herunterladen

© 2006 University of Paderborn | funded by BMBF | powered by open eTeam | 63 Server Requests

Lehrmaterialien können im Rahmen von Lektionen für Kursteilnehmer bereitgestellt werden

Gefördert durch:
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FKZ: 01 PI 05013

Kontakt:
Dipl.-Inform. Daniel Büse
E-Mail: dbuese@upb.de
Telefon: +49 (0) 525160 65 18
Telefax: +49 (0) 525160 64 14

<http://locomotion.upb.de/>

Begriffliche und visuelle Wissensstrukturierung

Möglichkeiten und Grenzen der Kombination begrifflicher und graphischer Wissensorganisation



Poster zum Workshop „Philosophie und Informatik“ im April 2007.

Unter dem Titel „Möglichkeiten und Grenzen der Kombination begrifflicher und graphischer Wissensorganisation: dynamische Basisontologien und kooperative Semantik“ wurde von Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil (Fachgruppe Informatik und Gesellschaft) sowie von Prof. Dr. Ruth Hagengruber und Prof. Dr. Volker Peckhaus (beide Philosophie, Universität Paderborn) ein Gemeinschaftsprojekt aus Philosophie und Informatik initiiert, um den Austausch zwischen den beiden Fachrichtungen zu erweitern.

Ziel dieses Projekts ist es, informationstechnische Ansätze für Lösungsstrategien der Wissensrepräsentation zu erarbeiten und deren Anwendungsrelevanz zu überprüfen. Aus informationstechnologischer Sicht soll dazu eine Grundlegung neuer Ansätze in der Konzeption graphischer User Interfaces geleistet werden, die es erlaubt, Basisontologien und kooperative Semantiken zusammenzuführen und so die Kommunikation und Kooperationsmöglichkeiten in virtuellen Wissensräumen zu verbessern. Gleichzeitig soll aus philosophischer Sicht das Konzept der so genannten Basisontologien ausgearbeitet und auf seine Leistungsfähigkeit geprüft werden. Hierbei spielen auch Ansätze der mereologischen Teil-Ganzes-Relationen eine Rolle. Als Ergebnis dieser interdisziplinären Zusammenarbeit sollen sich kooperationsunterstützende und semistrukturierte Formen der Wissensorganisation durch Basisontologien erfassen lassen.

Zu Beginn der Projektarbeit wurde ein initialer Workshop unter dem Titel „Handlungsschemata als Grundlage visueller und begrifflicher Strukturierung in der Wissensrepräsentation“ veranstaltet, zu dem einige nationale und mit Barry Smith und Thomas Bittner (beide University of Buffalo, Department of Philosophy) auch zwei internationale Experten eingeladen worden waren. Thematisch bot der Workshop allen Beteiligten ein breites Spektrum aus dem Schnittbereich von Informatik und Philosophie, welches sich von der Anwendung von Ontologien, beispielsweise in Biologie und Medizin, über die Einsatzmöglichkeiten des Semantic Web bis hin zu visuellen und begrifflichen

Strukturierungen von Wissensräumen erstreckte. Darüber hinaus war das semantische Positionieren, ein neuer Forschungsbereich der Fachgruppe Informatik und Gesellschaft, ein weiterer Schwerpunkt, der im weiteren Verlauf des Projekts genauer betrachtet werden soll, um eine detaillierte Analyse und Differenzierung von Bedeutungsrepräsentation und -konstitution zu erzielen. Die vielfältigen Möglichkeiten der graphischen Darstellung und ihrer Semantiken sollen so eine einheitliche relationale Struktur erhalten.

Im weiteren Verlauf dieses interdisziplinären Dialogs soll im Herbst 2008 eine erste internationale Tagung „Philosophie und Informatik“ ausgerichtet werden, die sich unter anderem auch mit den in der Zwischenzeit gewonnenen Erkenntnissen im Bereich des semantischen Positionierens befassen soll und die damit verbundenen Verbesserungen der Wissensstrukturierung in virtuellen Wissensräumen zum Gegenstand hat.



Prof. Hagengruber und Prof. Keil während des gemeinsamen Workshops

Kontakt:

Dipl.-Inform. Birger Kühnel

E-Mail: birger@upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 64 15

Telefax: +49 (0) 5251/60 64 14

<http://www.upb.de/philosophie-und-informatik>

Semantisches Positionieren

Definition neuer visueller Lernszenarien

Wissen ist zu einer Ressource geworden. Wir leben in einer Wissensgesellschaft, bieten Wissensservices an und führen Wissensarbeit durch. Wissensarbeit findet heute meist auf digitalen Dokumenten statt, aber gedruckte Medien behalten ebenfalls ihre Berechtigung als bevorzugte Lesequelle für den Neuerwerb von Informationen, die in Wissen transferiert oder mit schon existierendem Wissen verlinkt werden können. Dieselben Grundprozesse werden auch in Lehr- und Lernszenarios durchlaufen. Das Teilen von Wissen, welches hier stattfindet, wird vom Lehrer geleitet und durch Vorlesungen, Übungen und Dokumente unterstützt. Diese können die Form von Präsentationsfolien oder übriger Literatur haben, aber auch von studentischen Hausarbeiten, Essays oder gar Klausuren. Somit verstehen wir Lehr- und Lernprozesse als Wissensarbeit.

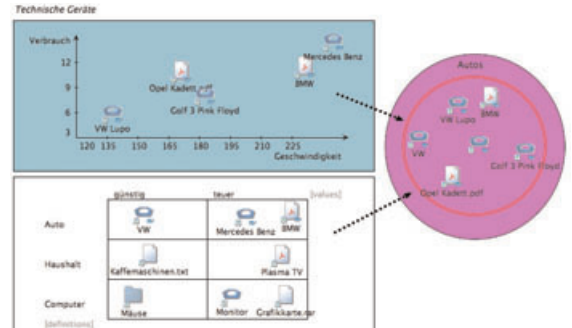
In diesem Sinn ist der Schreibtisch der klassische Ort, an dem Wissensarbeit verrichtet wird. Hier werden Wissensbestände abgelegt, in Beziehung gesetzt, editiert oder erzeugt. Die Tischoberfläche wird genutzt, um die Dokumente einem persönlichen Ordnungsprozess folgend auszubreiten. Was für andere wie ein Chaos wirken mag, ist für den Ersteller eine strukturierte Arbeitsumgebung, die mentale und physische Beziehungen einschließt. Dokumentenarrangements unterstützen uns dabei, Resultate aus dem komplexen Netz von Vermutungen und Bewertungen, die schon im Gehirn vorformuliert sind, zu gewinnen. Ihre Position kann zum Beispiel die Signifikanz für den momentanen Arbeitsprozess oder den Grad ihrer Erschließung bezüglich eines spezifischen Kriteriums darstellen. Das Wissen, welches in Arrangements steckt, kann nur schwerlich vermittelt werden. Sollte eine dritte Person den Schreibtisch „aufräumen“, ist die private Strukturierung verloren und die Produktivität des Erzeugers erlahmt.

Dokumente in virtuellen Räumen können in gleicher Weise arrangiert werden, aber sie können auch kooperativ von verteilten Orten genutzt werden. Effiziente Kommunikation und ein Verständnis des Arbeitsprozesses sind für erfolgreiche Er-

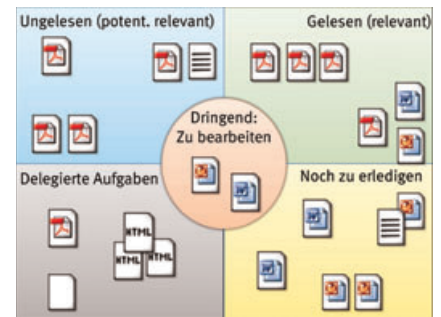
gebnisse nötig. Das versteckte Wissen, das sich in der Position eines Dokuments ausdrückt, sichtbar zu machen, ist das Ziel von Semantischem Positionieren. Somit wird es möglich, ein Dokument in Bezug auf seine Position in mehreren Kontexten, die Aspekte seines Inhalts grafisch visualisieren, zu bewerten. Ein einfaches Beispiel ist eine Menge von Dokumenten, die vor einem Farbverlauf zwischen zwei extremen Meinungen platziert werden. Ist ein Objekt näher an Meinung A, kann man annehmen, dass sein Inhalt eher diese Meinung unterstützt. Innerhalb des Forschungsfeldes ist eines der Ziele, grundsätzliche Arten der grafischen Darstellung von Beziehungen durch Position zu finden und zu unterscheiden. Im letzten Jahr haben wir ein entsprechendes Framework aufgestellt, das vier grundsätzliche Typen von Arrangements unterscheidet und beschreibt, wie Mark-Ups und Kombinationen der Arrangements genutzt werden können, um weitere Informationsdimensionen abzubilden.

Noch interessanter ist es darüber nachzudenken, wie die Position eines Dokuments (in Beziehung zu anderen oder vor einem Kontext) vom Computer ausgewertet werden kann, um bestimmte Resultate zu erreichen. In einem einjährigen von uns betreuten Projekt hat eine studentische Projektgruppe so zum Beispiel einen Weg entwickelt, wie Tags grafisch durch Platzierung von Dokumenten in drei unserer Grundarrangementtypen (Topologien, Mereologien und Kombinatoriken) zugewiesen werden können. Die entsprechende Anwendung heißt Medi@rena Composer.

Weitere Forschung geht in Richtung von responsiven Szenarios, in denen beispielsweise durch das Ziehen eines Dokuments von einer Box in eine andere dieses mit bestimmten Voreinstellungen publiziert wird. Semantisches Positionieren erlaubt die einfache Definition interessanter und komplexer grafischer Lernszenarien.



Grafisches Tagging im Medi@rena Composer.



Der digitale Schreibtisch kann Bearbeitungsstände von Objekten auswerten, um sie z.B. zu arrangieren.



Derzeit umgesetzte Arrangement-Typen im Medi@rena Composer.

Kontakt:

Dipl.-Wirt. Inform. Patrick Erren
 E-Mail: patrick.erren@upb.de
 Telefon: +49 (0) 5251/60 64 16
 Telefax: +49 (0) 5251/60 64 14

Moderne Rechnersysteme liefern in vielerlei Hinsicht erweiterte Anwendungsmöglichkeiten: Parallele Rechnernetze erlauben die Behandlung äußerst komplexer algorithmischer Probleme; das Internet bietet die Möglichkeit zum weltweiten Informationsaustausch und hat sogar das Potenzial, als gigantischer Parallelrechner genutzt zu werden; drahtlose Kommunikationssysteme erlauben sehr flexible Kommunikation auch zwischen mobilen Stationen; Hardware-Unterstützung für Graphikanwendungen ermöglicht Echtzeit-Navigation in sehr komplexen virtuellen Szenen. Eine besondere Herausforderung stellen Rechensysteme dar, die aus unterschiedlichen Komponenten (z.B. unterschiedlich leistungsfähigen Prozessoren, Speichermedien oder Kommunikationssystemen) bestehen, und deren Struktur sich mit der Zeit verändert. Die algorithmischen Fragestellungen, die sich bei der Realisierung und effizienten Nutzung solcher heterogenen, dynamischen Systeme ergeben, stehen zurzeit im Zentrum unserer Arbeiten.

Paralleles Rechnen: Peer-to-Peer basiertes Web Computing

Rechnernetze können potenziell nahezu unbegrenzte parallele Rechenleistung zur Verfügung stellen, ihre effiziente Nutzung stellt jedoch ein extrem komplexes Problem dar. Die von uns entwickelte PUB-Bibliothek findet mittlerweile auch international Anwender. Unsere Web-Computing Bibliothek PUBWCL geht nun einen Schritt weiter und nutzt das Internet als Parallelrechner. Hier gehören insbesondere die auf einem Peer-to-Peer System basierende Konstruktion sowie die verteilte, auf der Basis von nur sehr beschränktem lokalem Wissen arbeitende Lastbalancierung zu den zentralen Herausforderungen.

Computergrafik: Echtzeitnavigation in riesigen Szenen

Um in einem virtuellen dreidimensionalen Raum navigieren und einen fotorealistischen Eindruck erzeugen zu können, werden u.a. enorme Ansprüche an Datenstrukturen gestellt, mit denen solche Szenen verwaltet, und mit denen Bilder gerendert werden. Die Hauptanforderung besteht dabei darin, das Echtzeitverhalten einzuhalten, um dadurch einen realistischen Eindruck der Szene zu garantieren. Unsere Arbeiten über neuartige Datenstrukturen haben u.a. zu Ansätzen geführt, Rendering sehr großer Szenen in Echtzeit auch auf Rechnernetzwerken realisieren zu können. Zurzeit erproben wir unsere Ansätze in Anwendungen zur Produktionsplanung und -steuerung gemeinsam mit Partnern im Heinz Nixdorf Institut.

Lokale Strategien in dynamischen Netzwerken: Die neue Herausforderung

Dynamische Netzwerke, d.h. Netzwerke, in denen Knoten ihre (geometrische/ geographische) Position mit der Zeit verändern können, spielen in vielen Bereichen eine wichtige Rolle. Sie tauchen z.B. als Datenstruktur für bewegliche Objekte in der Computergrafik, als Modelle für drahtlose, mobile Kommunikationsnetzwerke oder als Bewegungsmuster von Explorationen auf. Als Beispielproblem untersuchen wir die algorithmischen Probleme, die sich durch die Aufgabe ergeben, ein unbekanntes Gelände durch eine große Zahl von Robotern zu erforschen. Auch hier ist die Entwicklung von lokalen Strategien, die zu global gutem Verhalten führen, eine zentrale Herausforderung.

Verarbeitung riesiger Datenmengen: Neue algorithmische Methoden sind gefragt

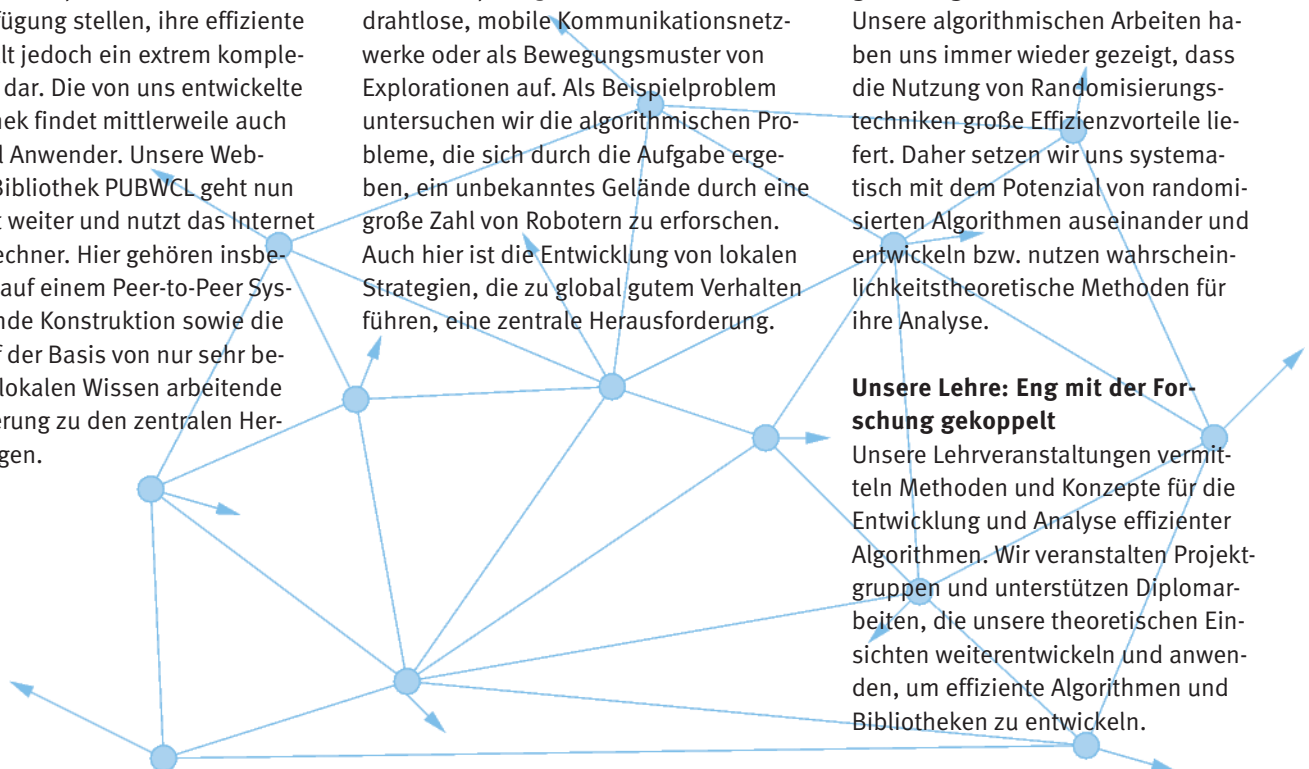
Immer häufiger sehen wir uns mit riesigen Datenmengen konfrontiert, wie z.B. bei der Analyse von Internetdatenverkehr, der Entwicklung von Suchmaschinen oder der Entschlüsselung der menschlichen DNA. Die zu analysierenden Datensätze passen nicht in den Hauptspeicher der Rechner und lassen sich nicht mit Hilfe von klassischen Algorithmen bearbeiten. Wir erforschen daher neue algorithmische Methoden für riesige Datenmengen. Ähnlich wie bei einer Wahlprognose versuchen wir z.B., nur kleine Stichproben der Eingabe zu betrachten und diese dann zu analysieren. Dabei stellt sich die Frage, mit welchen algorithmischen Verfahren man die Stichprobe zieht und welche Garantien man erreichen kann. In anderen Szenarien (Internetdatenverkehr) kann man zwar alle Daten ansehen, aber nicht abspeichern. Hier versuchen wir, eine kleine Skizze der gesehenen Daten aufrechtzuerhalten.

Randomisierung: Eine grundlegende algorithmische Technik

Unsere algorithmischen Arbeiten haben uns immer wieder gezeigt, dass die Nutzung von Randomisierungstechniken große Effizienzvorteile liefert. Daher setzen wir uns systematisch mit dem Potenzial von randomisierten Algorithmen auseinander und entwickeln bzw. nutzen Wahrscheinlichkeitstheoretische Methoden für ihre Analyse.

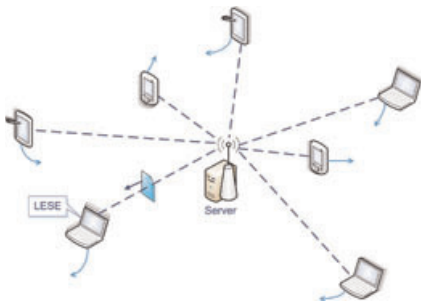
Unsere Lehre: Eng mit der Forschung gekoppelt

Unsere Lehrveranstaltungen vermitteln Methoden und Konzepte für die Entwicklung und Analyse effizienter Algorithmen. Wir veranstalten Projektgruppen und unterstützen Diplomarbeiten, die unsere theoretischen Einsichten weiterentwickeln und anwenden, um effiziente Algorithmen und Bibliotheken zu entwickeln.

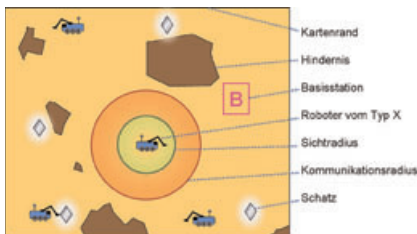


Dynamische und heterogene Netzwerke

Lokale Strategien für globale Aufgaben



Verwaltung gemeinsamer Daten in einem mobilen drahtlosen Netzwerk



Smart Teams

File Allocation in dynamischen Netzwerken

Wir entwerfen Strategien zur energiesparenden Verwaltung von globalen Daten innerhalb mobiler drahtloser Netzwerke. Wenn mehrere Teilnehmer eines Netzwerks auf gemeinsame Daten sowohl lesend als auch schreibend zugreifen, muss dafür gesorgt werden, dass zu jedem Zeitpunkt ein konsistenter Zustand der Daten vorliegt. Dies kann zum Beispiel durch den Einsatz eines zentralen Servers, der die Daten exklusiv verwaltet, gewährleistet werden. Eine lange Folge von Lese-Zugriffen eines einzelnen Teilnehmers bedeutet in diesem Fall aber, dass für jeden Zugriff eine Kommunikation stattfinden muss. Da das Übertragen von Daten per Funk Energie verbraucht und diese bei mobilen Teilnehmern meist beschränkt ist, möchte man die Kommunikationskosten minimieren. Im genannten Fall kann die Netzwerklast durch das Anlegen einer lokalen Kopie der Daten auf dem lesenden Teilnehmer erreicht werden. Eine solche Kopie verringert nun zwar die Lesekosten des einen Teilnehmers, gleichzeitig erhöhen sich aber damit auch die Kosten, die zur Erhaltung der Konsistenz bei Schreibzugriffen notwendig sind.

Wir entwickeln Algorithmen, die alleine auf Basis der vergangenen Zugriffe festlegen wo und wann innerhalb des Netzwerks Kopien platziert werden. Unser Ziel ist dabei, den gesamten zur Erfüllung einer Folge von Lese-/Schreib-Zugriffen notwendigen Energiebedarf zu minimieren. Zur Bestimmung der Qualität einer solchen Strategie betrachten wir das Verhältnis des Energieverbrauchs des Algorithmus zu dem Energieverbrauch eines optimalen Algorithmus, der die gesamte Zugriffsfolge im Voraus kennt. Eine besondere Herausforderung bei diesen Betrachtungen besteht in der Bewegung der Teilnehmer. Da ein größerer Abstand zum Server höhere Kosten beim Anlegen einer Kopie bedeutet, kann ein Algorithmus, der die Zugriffsfolge im Voraus kennt, durch ein vorzeitiges Anlegen der Kopie Kosten sparen.

Smart Teams

Ein Smart Team besteht aus einer Gruppe von Robotern, die für einen Einsatz in für Menschen unzugänglichen Gebiet gedacht ist. Dies können neben Erkundungsmissionen auf fremden Planeten auch Bodenschatzsuche in Ozeanen oder Rettungsaktionen in kontaminierten Gebieten sein. Eine Steuerung von Menschen ist in diesem Fall unmöglich und die Roboter müssen Entscheidungen autonom treffen. Eine besondere Herausforderung stellt die Tatsache dar, dass die Roboter als Team agieren müssen. Insbesondere müssen sie sich ohne zentrale Kontrolle selber koordinieren und organisieren. Dabei hat jedes Teammitglied stets nur eine eingeschränkte Sicht auf die Umgebung und damit auch auf den Status anderer Gruppenmitglieder. Trotzdem sollen die Strategien, die wir entwerfen, global zu einem guten Verhalten führen. Die Aufgaben, die das Team erfüllen sollen, umfassen Exploration des unbekannten Gebietes, Aufrechterhaltung einer Kommunikationsstruktur innerhalb der Gruppe, sowie die Zuweisung von Subgruppen zu Teilaufgaben. Da die gegebenen Umstände nicht bekannt sind, konzentriert sich unsere Forschung auf analytische worstcase Untersuchungen. Auch wenn die Dynamik in unserem System weitgehend von unseren Strategien bestimmt wird, sind wir auch an Szenarien interessiert, in denen die Dynamik von außen auf das System wirkt.



Screenshot des Smart Team Simulators

Gefördert durch:

DFG-SmartTeams
DELIS
PaSCo-GK
IGS

Kontakt:

Dipl.-Inf. Jan Mehler
E-Mail: Jan.Mehler@uni-paderborn.de
Telefon: +49 (0) 525160 64 33

Dipl.-Inform. Bastian Degener
E-Mail: degener@hni.uni-paderborn.de
Telefon: +49 (0) 525160 64 90

Dynamische und heterogene Netzwerke

Peer-to-Peer basierte Systeme

Robuste Peer-to-Peer Netzwerke

Peer-to-Peer Netzwerke sind Netzwerke, in denen jeder Netzwerkteilnehmer (Peer) sowohl als Server als auch als Client agiert. Sie gehören zur Klasse der so genannten Overlay-Netzwerke, d.h. für die Kommunikation zwischen den im Overlay-Netzwerk verbundenen Peers wird ein darunter liegendes, physikalisches Netzwerk (zumeist das Internet) verwendet.

Die symmetrische Funktionalität der Peers bietet das Potential für eine sehr hohe Ausfall-Sicherheit, da ein ausgefallener Peer durch jeden anderen ersetzen werden kann. Andererseits sind Peer-to-Peer Netzwerke besonders dynamisch, d.h. fortwährend melden sich Peers am Netzwerk an, oder verlassen dieses. So spielt die Robustheit eine besondere Rolle beim Entwurf von Peer-to-Peer Netzwerken.

Um diesen besonderen Anforderungen gerecht zu werden, entwickeln wir Peer-to-Peer Netzwerke auf Basis von Zufallsnetzwerken. Zufallsnetzwerke besitzen mit logarithmischen Durchmesser und Expansioneigenschaft hervorragende Kommunikationseigenschaften, bieten starken Zusammenhang und haben eine denkbar einfache Struktur. Wir haben Methoden entwickelt, um solche Zufallsnetzwerke allein durch regelmässige, lokale "Handshake"-Operationen, die keinen zusätzlichen Kommunikationsaufwand erzeugen, verteilt aufzubauen und aufrechtzuerhalten.

Da für die Suche in Zufallsnetzwerken keine effizienten Algorithmen bekannt sind, benutzen wir Zufallsnetzwerke als Baustein für eine komplexere Netzwerkstruktur auf Basis von Suchbäumen. Vereinfacht gesagt werden die Knoten des Suchbaums durch Zufallsnetzwerke ersetzt. Dadurch gelingt es uns, die Vorteile von Bäumen (effiziente Suche) und Zufallsnetzwerken (Einfachheit, Robustheit) zu kombinieren und eine extrem robuste Peer-to-Peer Architektur mit hervorragenden Kommunikationseigenschaften zu konstruieren.

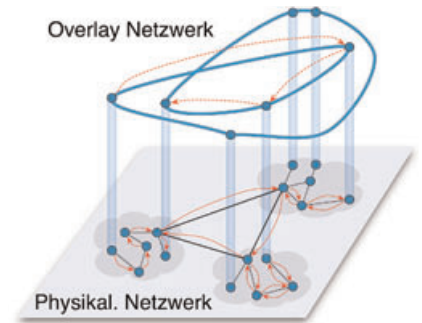
Peer-to-Peer basiertes paralleles Rechnen

Millionen von PCs in Unternehmen, Instituten und Privathaushalten überall auf der ganzen Welt sind nur teilweise ausgelastet. Anstatt für viel Geld einen Parallelrechner oder Cluster-Computer anzuschaffen, bietet es sich daher an, mittels einer geeigneten Middleware die immense verfügbare Rechenleistung für komplexe Berechnungen zu verwenden.

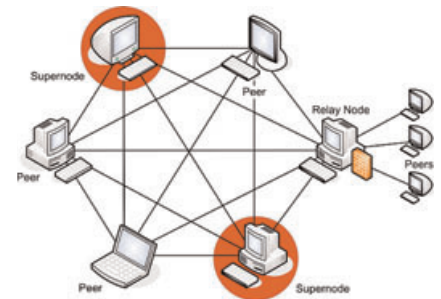
Vielen bekannten Ansätzen dieser Art, z.B. distributed.net oder folding@home, liegt eine Client-Server-Architektur zugrunde. Dabei wird das zu bearbeitende Problem von einem zentralen Server in viele kleine Teilprobleme zerteilt; Clients auf allen teilnehmenden PCs laden sich dann ein Teilproblem herunter, bearbeiten es, senden das Ergebnis zum Server zurück und fahren mit dem nächsten Teilproblem fort. Da keine direkte Kommunikation zwischen den Clients stattfindet, können nur von einander unabhängige Teilprobleme zeitgleich bearbeitet werden.

Ein weiterer Nachteil einer Client-Server-Architektur besteht darin, dass der Server mit wachsender Größe des Systems nicht nur zum Flaschenhals wird, sondern auch darin, dass das gesamte System durch Ausfall einer einzigen Komponente (nämlich des Servers) funktionsunfähig wird. Diese für eine Web-Computing-Middleware inakzeptablen Aspekte können dadurch vermieden werden, dass man anstelle einer Client-Server-Architektur ein Peer-to-Peer-System einsetzt.

Unsere Paderborn University BSP-based Web Computing Library (PUBWCL) haben wir daher als Peer-to-Peer-System realisiert. Somit ist es mittels PUBWCL möglich, massiv parallele Algorithmen im bulk-synchronous (BSP) Stil auf über die ganze Welt verteilten PCs auszuführen. Außerdem ist PUBWCL als Peer-to-Peer-System robust gegen den Ausfall einzelner Komponenten. Bei der Realisierung von PUBWCL als Peer-to-Peer-System ergeben sich dabei neue Herausforderungen, z.B. durch den Bedarf an verteilten Algorithmen zur Lastbalancierung und Erhöhung der Ausfallsicherheit.



Ein Overlay-Netzwerk



Architektur des Systems PUBWCL

Gefördert durch:
AEOLLUS
DELIS

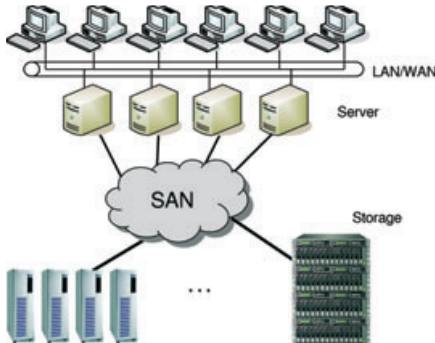
Kontakt:

Dipl.-Inform. Peter Mahlmann
E-Mail: mahlmann@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 66 91

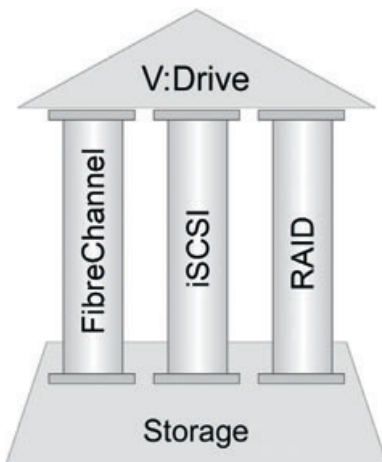
Dipl.-Inform. Joachim Gehweiler
E-Mail: joge@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 34

Dynamische und heterogene Netzwerke

Verteiltes Datenmanagement



Storage Network



V:Drive - Konsolidieren Sie ihre Speichersysteme

Datenverwaltung in Speichernetzwerken

Fortschritte im Bereich der Netzwerktechnologie und das enorme Wachstums des Internet haben die Entstehung neuartiger, speicher konsumierender Applikationen, wie etwa online Banking, Bild- und Video-basierte Inhalte oder online Abrechnungssysteme stark voran getrieben. Daten sind zum essentiellen Wert für Unternehmen und Organisationen geworden und allgemein sehen sich Firmen mit einer sich jährlich verdoppelnden Informationsmenge konfrontiert.

Um dem kontinuierlichen Datenwachstum zu begegnen, konsolidieren viele Firmen ihre Daten heute in sogenannten Speichernetzwerken, dedizierte Netzwerke, welche die enge Kopplung der Server von den Speichergeräten trennt und dafür, bedingt durch ein unterliegendes Hochgeschwindigkeitsnetzwerk, einen any-to-any-Zugriff der Server auf die Speicherplatten etablieren. Um nun das gesamte Potenzial solcher Netzwerke zu nutzen, ist der Einsatz moderner Datenplatzierungsschemata gefordert, welche in der Lage sind, den stetig steigenden Hunger nach Speicherkapazität zu stillen und weiterhin die dem Netzwerk inhärente Heterogenität der angeschlossenen Komponenten und potenziell dynamisches Systemverhalten zu berücksichtigen. Letzteres ist sehr wichtig, da oftmals ein Systemausfall intolerabel, und manchmal sogar ein Abfall in der Zugriffsperformanz nicht erwünscht ist. Zusätzlich wird Fehlertoleranz gefordert, d.h. Ausfälle einzelner Geräte dürfen den Betrieb nicht stören. Im Allgemeinen sollten zwei wesentliche Ziele erfüllt sein: erstens, high-level Serviceability, d.h. die anfallenden Zugriffsanfragen sollen stets schnell und effizient beantwortet werden, ungeachtet der Netzwerkgröße, Heterogenität der angeschlossenen Geräte oder anfallender Systemskalierungen; und zweitens, Datenverfügbarkeit, d.h. die Integration angemessener Redundanzmechanismen, um gegen Plattenausfällen und damit vor Datenausfall gesichert zu sein.

In unserer Arbeitsgruppe entwickeln wir hochperformante Platzierungsschemata, mit dem Ziel, stets eine faire, d.h. anteilsgerechte Verteilung der Daten und der Zugriffe über die Menge der Speichergeräte zu erhalten; dies erhöht die Zugriffsperformanz durch Ausnutzen paralleler Zugriffe. Zusätzlich, da viele Systeme hochdynamisch sind, sollten diese Strategien adaptiv bzgl. beliebiger Systemskalierungen sein. Die pseudo-zufällige Strategien DHHT und SHARE sind zwei prominente Schemata unserer Gruppe, welche den Serviceability-Aspekt beweisbar sehr effizient erfüllen. Darüberhinaus wurden kürzlich zwei neuartige Strategien, RedundantShare und SPREAD, vorgestellt, welche zusätzlich eine erhöhte Systemverlässlichkeit erzielen, indem diese für jedes zu Datum eine festlegte Anzahl identischer Kopien disjunkt, d.h. auf unterschiedlichen Platten speichern, während jedoch gleichzeitig die geforderte hohe Zugriffsperformanz erhalten bleibt.

V:Drive

Mit V:Drive ist in Kooperation mit der Fachgruppe Schaltungstechnik eine transparente Lösung zur Speichervirtualisierung entstanden. Diese ermöglicht die Kopplung physikalischer Festplatten zu virtuellen Laufwerken, die über Netzwerkprotokolle wie iSCSI an verschiedene Clients exportiert werden können. Wichtigstes Ziel von V:Drive ist die Möglichkeit zur Skalierung sowohl in der Größe der virtuellen Laufwerke als auch in der Geschwindigkeit. Dies wird durch eine Kopplung mehrerer Speicherknoten und der direkt oder über ein Speichernetz angebotenen Festplatten erreicht.

Den aktuellen Schwerpunkt bildet die Einbindung im letzten Jahr entwickelter Verteilungsstrategien, welche die Platzierung mehrerer Kopien jedes Segments auf unterschiedlichen physikalischen Festplatten ermöglichen. Zusammen mit überliegenden Kodierungsverfahren (Mirroring, RAID 5 oder RAID 6) soll so der Ausfall physikalischer Festplatten ausgeglichen werden können.

Gefördert durch:
DELIS

Kontakt:

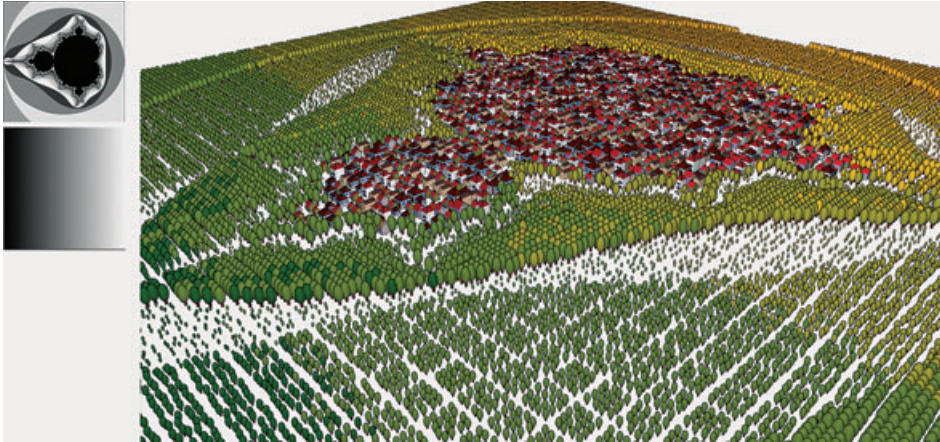
Dipl.-Inform. Sascha Effert
E-Mail: fermat@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 66 15

Dipl.-Inform. Mario Mense
vodisek@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 51

Dipl.-Inform. Gunnar Schomaker
pinsel@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 51

<http://www.whni.uni-paderborn.de/alg>

Algorithmen in der Computergrafik



Die Szene mit Häusern und Bäumen wurde automatisch generiert aus dem Graubild der Mandelbrotmenge und einem Farbübergang. Durch Variation der Parameter lassen sich realistische Benchmarkszenen gezielt erzeugen. (Quelle: Diplomarbeit M. Hilbig)

Laufzeitvorhersage und automatische Adaption von Renderingverfahren

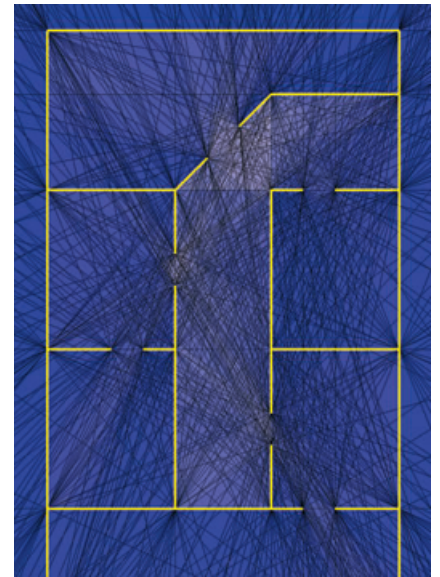
Moderne PC-Grafikkarten stellen hochkomplexe Rechensysteme für sich dar mit eigenem Speicher und parallel arbeitenden Pipeline-Prozessoren. Diese optimal auszunutzen, erfordert eine Anpassung von Renderingverfahren an die spezifischen Charakteristika der vorliegenden Hardware und Szene. Die Frage, welche Parameter hierfür primär relevant sind und welche Werte sie jeweils besitzen, ist Gegenstand unserer Forschung. Hierzu erstellen wir extensiv Profile gängiger Visualisierungsalgorithmen auf einer Suite repräsentativer Benchmark-Szenen. Wir entwickeln Generatoren, die solche Szenen nach frei vorgebbaren Kriterien erzeugen.

Cullingalgorithmen reduzieren die Szenenkomplexität (und erhöhen damit den Durchsatz) durch Ausfiltern von unsichtbaren Objekten. Allerdings verursacht diese Auswahl zusätzlichen Rechenaufwand, wodurch es nur in bestimmten Fällen zu einer tatsächlichen Netto-Beschleunigung der Visualisierung kommt. Ob so eine Art Szene vorliegt und welches Cullingverfahren für sie optimal geeignet ist, soll automatisiert entschieden bzw. ausgewählt werden: Hierbei helfen Kenngrößen der Szene: die bekannte "Gesamtanzahl Dreiecke" ebenso wie der "Verdeckungsgrad".

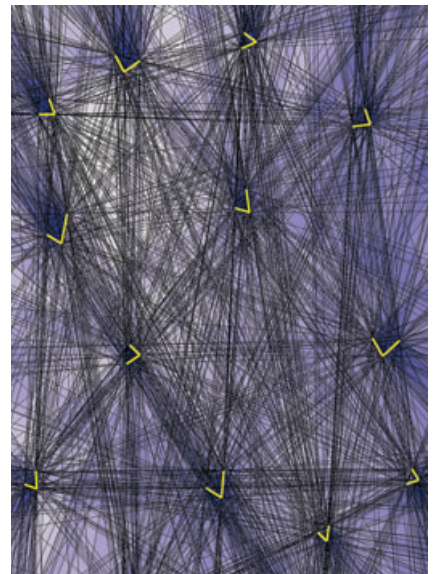
3D-Darstellung von nebenläufigen Simulationsläufen

Je detailgetreuer Objekte in einer Szene modelliert werden, desto größer ist die Anzahl der Dreiecke. Diese Anzahl kann so hoch sein, dass ein einzelner Computer nicht mehr in der Lage ist, die Bilder der Szene mit einer Framerate zu berechnen, die noch eine vernünftige Benutzerinteraktion zulässt. Im Projekt AVIPASIA berechnen wir die Bilder parallel auf einen PC-Cluster aus Standard-Hardware. Durch die Parallelisierung wird die Komplexität für die einzelnen Rechner reduziert. Da die Geschwindigkeit im Allgemeinen vom langsamsten PC abhängt, ist eine geschickte Lastbalancierung eine wesentliche Herausforderung.

Wir verwenden die Parallelisierung zur 3D-Darstellung und Analyse von nebenläufigen Simulationen. Um Simulationen mit verschiedenen Startparametern zu untersuchen und zu vergleichen, werden diese normalerweise nacheinander ausgeführt. Dadurch wird ein Vergleich der Ergebnisse erst nach Durchlauf aller Simulationen möglich. Bei AVIPASIA können statt einer, viele Simulationen mit unterschiedlichen Startparametern gleichzeitig gestartet werden. Simulationsläufe werden zur Laufzeit geklont und das Modell kann modifiziert werden. Dadurch können geklonte Simulationsläufe parallel mit unterschiedlichen Parametern fortgeführt und visualisiert werden.



Abstrahierte Architekturszene: viel Verdeckung



Abstrahierte Waldszene: hell=wenig Verdeckung

Gefördert durch:

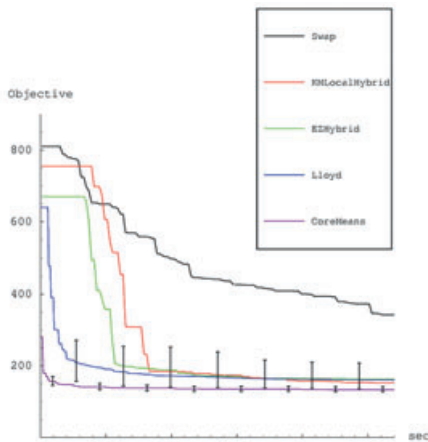
DFG-AVIPASIA
Pasco-GK
ViProSim
DFG-AlgoEngCG
Forschungspreis 2006

Kontakt:

Dr. rer. nat. Matthias Fischer
E-Mail: maf@uni-paderborn.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 66

Dr. rer. nat. Martin Ziegler
E-Mail: ziegler@uni-paderborn.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 30 67

Algorithmik großer Netzwerke



Vergleich von Clusteringalgorithmen für große Datenmengen

Neben der rasanten Entwicklung bei der Geschwindigkeit von Prozessoren und anderen Rechnerkomponenten hat durch die zunehmende Vernetzung von Computern die Komplexität insbesondere von Netzwerken dramatisch zugenommen. Das wohl bekannteste Beispiel eines solchen Netzwerks ist der Graph des Internets, der durch die Links zwischen den Webseiten entsteht. Ein solcher Graph kann natürlich wegen seiner Größe auf keinem Rechner gespeichert geschweige denn bearbeitet werden. Große Datenmengen treten teilweise auch in Form von Datenströmen auf. Wollen wir z.B. Statistiken über den Netzwerkverkehr an einem Internet-Router erstellen, so haben wir für jedes verschickte Paket Zugriff auf seine Quelle und sein Ziel. Aufgrund der großen Anzahl zu verschickender Pakete ist es so gut wie unmöglich diese Informationen komplett abzuspeichern. Unser Ziel muss es daher sein, eine Skizze der gesehenen Daten aufrechtzuerhalten.

In den beiden skizzierten Szenarien versagen "normale" Algorithmen aufgrund der riesigen Eingabemengen und des zu erwartenden Zeit- und Speicherbedarfs. Wir entwickeln daher Algorithmen, die Netzwerkeigenschaften mit Hilfe von Stichproben analysieren können, ohne dabei das gesamte Netzwerk zu betrachten sowie spezielle Algorithmen für Datenströme, die kleine Skizzen der bisher gesehenen Daten aufrechterhalten.

Sublineare Approximationsalgorithmen

Bei Wahlschluß nach jeder Landtags- oder Bundestagswahl in Deutschland werden Punkt 18 Uhr die ersten Prognosen über den Ausgang der Wahl gestellt. Erstaunlicherweise sind diese Prognosen meist so gut, dass Wahlsieger und Verlierer bereits zu diesem Zeitpunkt feststehen. Dies ist so, obwohl die Meinungsforschungsinstitute nur eine sehr geringe Anzahl von Personen vor der Wahl befragen. Offensichtlich kann man also mit Hilfe einer kleinen Stichprobe von Personen bereits auf das Wahlverhalten der gesamten Bevölkerung in Deutschland schließen. Warum sollte es also nicht möglich sein, dieses Konzept (Ziehen von Stichproben) auch in der Algorithmenforschung zu benutzen? In

der Tat ist es so, dass man auf ähnliche Weise auch Probleme in der Algorithmenforschung untersuchen kann. Dabei handelt es sich um eine sehr neue Disziplin und es sind bislang nur wenige Ergebnisse bekannt. Natürlich kann man die Lösung eines Problems nicht exakt bestimmen, wenn man nur einen Teil der Eingabe (des Netzwerks) kennt. Aber man kann auch den Ausgang einer Wahl nicht exakt vorhersagen und trotzdem zweifelt niemand den Sinn und die Aussagekraft von Wahlprognosen an.

Im Berichtsjahr haben wir uns unter anderem mit einer Form von Approximation von Entscheidungsproblemen, dem sogenannten Property Testing, beschäftigt. Property Testing in dichten Graphen ist bereits gut verstanden und testbare Eigenschaften lassen sich kombinatorisch über das Testen von Szemerédi Partitionen charakterisieren. Property Testing in dünnen Graphen ist dagegen kaum verstanden. Daher haben wir diese Richtung weiter untersucht. Nachdem wir im letzten Jahr zeigen konnten, dass jede unter Knotenentfernung abgeschlossene Grapheneigenschaft in einer unter Knotenentfernung abgeschlossenen Familie von dünnen Graphen testbar ist, wenn diese Familie keine Graphen mit guter Expansion enthält, haben wir in diesem Jahr weitere Fortschritte gemacht, indem wir bewiesen haben, dass Expansion in sublinearer Zeit testbar ist.

Algorithmen für Datenströme

In der Entwicklung von Algorithmen für Datenströme setzt man ähnliche Techniken ein wie im Bereich sublineare Approximationsalgorithmen. Der Unterschied ist jedoch, dass ein Algorithmus, der einen Datenstrom als Eingabe bekommt, zumindest die gesamten Eingabedaten einmal lesen kann. Er hat allerdings die Einschränkung, dass er sich nur einen sehr kleinen Teil des bisher Gesehenen merken darf. Ziel ist es also, den Anteil der Daten, den der Algorithmus im Speicher behält, geschickt auszuwählen, um eine Lösung für das gestellte Problem zu berechnen, die möglichst nah an der optimalen

Algorithmik großer Netzwerke

Lösung liegt.

Wir haben uns unter anderem mit der Entwicklung von Datenstrom-Algorithmen für Clustering-Probleme beschäftigt. Dabei möchte man eine Datenmenge so in Mengen (sogenannte Cluster) partitionieren, dass zum einen alle Objekte eines Clusters ähnlich sind und dass sich zum anderen Objekte unterschiedlicher Cluster deutlich voneinander unterscheiden. Um dieses Problem zu lösen, haben wir eine sogenannte Kernmengen-Konstruktion eingesetzt. Darunter versteht man die Bildung einer sehr kleinen Menge von Objekten, die beinahe alle Eigenschaften der ursprünglichen Datenmenge besitzt. Mit Hilfe dieser Konstruktion ist man nun dazu in der Lage ist, eine gute Lösung für das Clustering-Problem zu finden, die ausschließlich Berechnungen im Speicher des Algorithmus durchführt, indem man einen klassischen Algorithmus auf der Kernmenge laufen lässt.

Neben dem Clustering stellt auch die metrische Einbettung ein weiteres wichtiges Werkzeug bei der Analyse von Datenströmen dar. Wir interessieren uns dabei z.B. für solche Einbettungen, bei denen man eine Menge von Punkten, die sich in einem hochdimensionalen Raum befinden, so auf einen niedrigdimensionalen Raum abbildet, dass ein sehr großer Anteil der paarweisen Distanzen zwischen den Punkten möglichst gut erhalten bleibt und nur ein kleiner Anteil der Distanzen nach der Abbildung beliebig weit vom ursprünglichen Wert entfernt ist. Somit erhält man eine kompakte Darstellung der Punkte im Eingabestrom, da viele Informationen über eine Menge von Punkten durch die zugehörigen paarweisen Distanzen erhalten werden können.

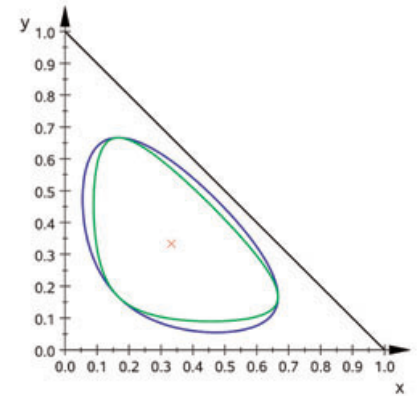
Clusteringalgorithmen

Wie bereits oben erwähnt versteht man unter Clustering die Einteilung einer Menge von Objekten in Gruppen (Cluster), so dass Objekte innerhalb eines Clusters einander ähnlich sind, während sich Objekte in unterschiedlichen Clustern voneinander unterscheiden. Dazu muss zunächst festgelegt werden, was mit Ähnlichkeit gemeint ist. Betrachten wir beispielsweise eine Landkarte und nehmen

die Menge der verzeichneten Orte als unsere Menge von Objekten, können wir eine geringe Entfernung zwischen den Orten als Ähnlichkeit auffassen. Das Clustering entspricht dann einer Einteilung der Karte in Ballungsgebiete. Clusteringalgorithmen versuchen möglichst gute Clusterings zu berechnen. Ein Anwendungsgebiet ist die Reduzierung großer Datenmengen. Dabei wird jeder Cluster eines berechneten Clusterings durch einen geeigneten Repräsentanten ersetzt. In einem Forschungsprojekt mit der DFG versuchen wir einerseits herauszufinden, wie gut oder schlecht in der Praxis eingesetzte Clusteringalgorithmen sind und andererseits beweisbar gute Algorithmen zu entwickeln. Dabei interessieren wir uns insbesondere für spezielle Ähnlichkeitsmaße die etwa auf die Symmetrieeigenschaft verzichten. Ein Beispiel dafür ist die Kullback-Leibler-Divergenz mit Hilfe derer man Aussagen über den Abstand zwischen zwei Wahrscheinlichkeitsverteilungen machen kann.



Ausschnitt aus dem k-Means-Clustering einer zufällig erzeugten Punktmenge



Asymmetrie der Kullback-Leibler-Divergenz

Gefördert durch:
DELIS
DFG-Netz
DFG-Datenströme
DFG-Clustering
Pasco-GK

Kontakt:

Juniorprofessor Dr. rer. nat. Christian Sohler
E-Mail: csohler@uni-paderborn.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 57

Dipl.-Inform. Christiane Lammersen
E-Mail: christiane.lammersen@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 28

M.Sc. Morteza Monemizahdeh
E-Mail: monemi@hni.uni-paderborn.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 27

Dipl.-Inform. Daniel Kuntze
E-Mail: kuntze@uni-paderborn.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 66 50

<http://www.hni.uni-paderborn.de/alg>

Entwurf Paralleler Systeme

Entwurf Paralleler Systeme



Verteilte Eingebettete Realzeitsysteme werden beherrschbar

Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig

Informatik ist überall, vom Mobiltelefon bis zu komplexen Fabrikationsanlagen ist heute die Welt informatisiert. Mehr als 20 Milliarden Mikroprozessoren und die darauf laufende Software steuern als „Eingebettete Systeme“ was immer uns als Technik umgibt. Die Arbeitsgruppe „Entwurf Paralleler Systeme“ stellt sich der zentralen wissenschaftlichen Herausforderung, den Entwurfsprozess eingebetteter Realzeitsysteme (engl. Distributed Embedded Real-time Systems) über alle Phasen und Aspekte durchgängig zu gestalten.

E-Mail: franz@upb.de

Telefon: +49 (0) 5251 | 60 65 00

Telefax: +49 (0) 5251 | 60 65 02

<http://www.hni.uni-paderborn.de/eps>

Die lückenlose Durchdringung unserer Umwelt durch informatische Konzepte und die gleichzeitige Vernetzung all dieser mit Informationstechnik versehenen Artefakte erzeugt einen neuen „Organismus“ ungeahnter Komplexität.

Eine Milliarde Computer, vernetzt durch das Internet bilden die Vorhut, eine halbe Milliarde informatisierter Automobile, Milliarden technischer Artefakte und dies alles mit zunehmender Vernetzung werden folgen. Dieser aus Computern, Netzwerken, Systemsoftware und Anwendungen bestehende „Organismus“ zeichnet sich durch Komplexität, Heterogenität und hochgradige Volatilität aus. Um diesen Organismus beherrschen zu können, sind völlig neuartige Entwurfs- und Betriebsparadigmen zu entwickeln. In der Fachwelt werden zur Beherrschung derartiger Systeme Begriffe wie „Autonomic Computing“, „Organic Computing“, „Self Coordination“ oder „Biologically Inspired Computing“ diskutiert.

Wir stellen uns der Herausforderung für dieses Szenario, d.h. für verteilte eingebettete Realzeitsysteme (engl. **Distributed Embedded Real-time Systems**, **DERty**) wesentliche Komponenten für die Beherrschung dieses entstehenden informatischen Organismus bereitzustellen. Dabei konzentrieren wir uns derzeit auf drei Hauptthemen:

DERty UML: Spezifikation, Modellierung und formale Verifikation

DERty DREAMS: Komponentenbasierte verteilte Realzeitbetriebssysteme

DERty RuSt: Rekonfigurierbare Hard- und Softwaresysteme

Der Entwurf komplexer Systeme erfordert Prozesse, die auf der Ebene abstrakter Modelle einsetzen. In den letzten Jahren hat sich die **Unified Modeling Language (UML)** als Modellierungsstandard herausgebildet. Wir arbeiten daher an entsprechenden Erweiterungen in Richtung Realzeit und dem Entwurf hochgradig verteilter Systeme. Wir verfolgen gleichermaßen synchrone Modellierungsansätze (z.B. State Machine Diagrams) wie auch asynchrone (erweiterte Pr/T-Netze). Für beide Ansätze haben wir eine

direkte Übersetzung auf eine Ausführungsplattform auf der Basis rekonfigurierbarer Hardware realisiert. Besonders herausfordernd sind dabei Realzeit-Systeme mit dynamischer Struktur. Ein modellbasierter Ansatz eröffnet auch neue Potenziale für einen systematischen Test. Wir setzen sehr früh an, in der Phase, in der ein initiales Modell auf der Basis von Anforderungen entwickelt wird. Eine semantisch präzise verankerte Modellierung erlaubt zudem eine formale Verifikation. Hier arbeiten wir mit unterschiedlichen Ausprägungen des Model Checking, insbesondere um auch verteilte und dynamisch rekonfigurierbare Realzeitsysteme behandeln zu können.

Realzeitanwendungen werden in der Regel auf Realzeitbetriebssysteme (RTOS) aufgesetzt. **DREAMS (Distributed Real-time Extensible Application Management System)** ist unsere feingranular konfigurierbare Bibliothek für RTOS. Derzeit erforschen wir, wie ein derartiges RTOS in Richtung Selbstoptimierung erweitert werden kann. Für RTOS-Komponenten werden unterschiedliche Profile vorgehalten. Ein Profil-Managementsystem legt dynamisch fest, unter welchem Profil eine Komponente derzeit laufen soll. Wir unterstützen auch Zielplattformen, die rekonfigurierbare Hardware beinhalten. Dies bedeutet, dass RTOS-Dienste dynamisch zwischen SW- und HW-Implementierung migrieren können. Im Rahmen des HybridOS-Projekts haben wir hierfür Optimierungsverfahren realisiert. Wir integrieren ein Online-Model-Checking als Systemdienst in unseren RTOS-Baukasten. Eine weitere wichtige Entwicklungsrichtung, die wir verfolgen, zielt in Richtung hochgradig verteilter Anwendungen mit dynamischer Kommunikationsstruktur („Intelligente Herden“). In unserem experimentellen RTOS namens NanoOS werden RTOS-Dienste so verteilt, dass bei minimaler Ressourcennutzung alle nachgefragten Systemdienste effizient erbracht werden können. Diese Lösungen werden eingesetzt um hochzuverlässige Hardware, neuartige Sensornetze oder adaptive Produktionssteuerungssysteme zu realisieren.

Es liegt nahe, die zugrunde liegende Hardware ebenfalls rekonfigurierbar auszulegen. Diese Richtung verfolgt unsere Gruppe **DERty RuSt (Reconfigurable Systems)**. Mit Part-E haben wir eine durchgängige Werkzeugkette erarbeitet, die insbesondere die Möglichkeiten einer partiellen oder vollständigen Rekonfiguration zur Laufzeit unterstützt. Neben Verfahren für die Partitionierung und Platzierung bietet Part-E Lösungen für ein intelligentes Scheduling, wodurch die Rekonfigurierungszeit nach außen weitgehend verborgen bleiben kann. Das Problem, dass heutige FPGAs nur eine Rekonfigurierungsschnittstelle anbieten, wird ebenfalls gelöst. Auf heterogenen Systemen dynamischer Natur können Betriebssystemdienste wahlweise in HW oder SW angeboten werden. Welche Implementierung jeweils kosteneffizienter ist, hängt dann von der jeweiligen Lastverteilung und der daraus resultierenden Ressourcennutzung ab. Im Rahmen des HybridOS-Projekts haben wir hierfür Optimierungsverfahren realisiert. Dynamisch rekonfigurierbare Hardware beinhaltet natürlich auch zusätzliche Gefahrenmomente. Prinzipiell ist es schwierig zu unterscheiden, ob eine Strukturänderung Folge eines Fehlverhaltens oder einer gewollten Rekonfiguration ist. Hier arbeiten wir mit Methoden der künstlichen Immunsysteme daran, adaptive und zugleich robuste Systeme zu realisieren.

Unsere drei Forschungsbereiche **DERty UML**, **DERty DREAMS** und **DERty RuSt** hängen eng zusammen. Darüber hinaus untersuchen wir Anwendungen auf unterschiedlichen Feldern wie selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus, intelligente Sensorfelder bis hin zu bildverarbeitungs-basierten Emotionserkennungssystemen.

DERty UML

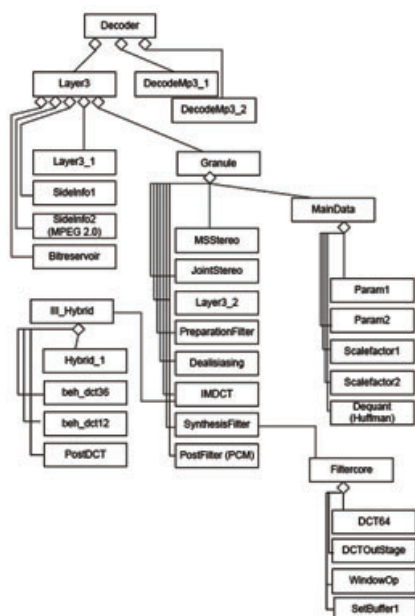
Modellierung und Verifikation



ECU-Netzwerk als Zielplattform für Zeitmodellierungen im TIMMO Projekt (Abb. der VW AG)



Elektronisches Lenkrad (Stirling Dynamics Ltd.) des Steer-by-Wire Prüfstandes



UML als Integrationsplattform am Beispiel eines MP3-Dekoders

Der modellbasierte Entwurf komplexer eingebetteter Systeme, so wie sie auch als Netzwerk von kommunizierenden ECUs (Electronic Control Units) im Automobil zu finden sind, bildet in der Forschung und der industriellen Anwendung ein hochaktuelles und attraktives Arbeitsgebiet. Der moderne modellbasierte Entwurf integriert hierbei Prinzipien der Wiederverwendung und berücksichtigt eine Vielzahl aktueller Modellierungs- und Spezifikationssprachen wie z.B. UML, SysML, MatLab/Simulink und SystemC. Diese ermöglichen die Beschreibung auf höheren Abstraktionsebenen und unterstützen eine Entkopplung der funktionalen und nicht-funktionalen Systemeigenschaften von der konkreten Implementierungsplattform. Wesentliche Forschungsarbeiten gliedern sich hier in die Bereiche Modellierung und Verifikation.

Modellierung

Die Zukunft eingebetteter Echtzeitsysteme weist eindeutig in Richtung höherer Vernetzung, Autonomie, Flexibilität und Robustheit unter gleichzeitiger Berücksichtigung der existierenden Einschränkungen in Größe, Leistung und Energieverbrauch. Die zunehmende Komplexität dieser Systeme führt hier zu neuen Paradigmen im Entwurfsprozess, die Selbstorganisation und biologisch inspirierte Verfahren umfassen. Einen wesentlichen Punkt zur Selbstkoordination bildet die Untersuchung und Entwicklung von Ansätzen der Selbstadaptierbarkeit und Rekonfiguration in Form der dynamischen Komposition und der Austauschbarkeit von Softwarekomponenten zur Laufzeit was u.A. am Beispiel des Echtzeitbetriebssystems DREAMS durch Weiterentwicklung zum Komponentenframework untersucht wird. Die UML 2.0 und ihre anwendungsspezifischen Erweiterungen, wie das UML-Profil für SoC, MARTE und SysML kann hier in mehreren Entwurfsphasen zur Anwendung gebracht werden. Im Umfeld der UML wurden in der Arbeitsgruppe mehrere Bachelor- und Masterarbeiten und Projekte zur Spezifikation und Modellierung von komplexen, heterogenen Systemen unter Beachtung der Integration von existierenden Teilkomponenten (IPs)

sowie der Erstellung von integrierten Modellierungs- und Verifikationsumgebungen durchgeführt. In frühen Entwurfsphasen eingebetteter Systeme sind dedizierte nicht-funktionale Anforderungen zu berücksichtigen, wobei insbesondere die Anwendung unserer aspekt-orientierten Konzepte mittels DERAf (Distributed Embedded Real-time Aspects Framework) in Verbindung mit UML einen vielversprechenden Ansatz bildet. Hier wurde ein Werkzeug entwickelt, das aus in UML spezifizierten nicht-funktionellen Anforderungen und der Spezifikation der Zielplattform Code mittels Transformationsregeln erzeugt. Andere unserer UML-basierten Werkzeuge unterstützen den Entwurf von drahtlosen Netzwerken und die Spezifikation der Codegenerierung. In einem von der EU geförderten Projekt (SATURN) arbeitet die Arbeitsgruppe auf diesem Gebiet unter der Projektführung von ARTISAN Software Tools Inc. an einer integrierten SysML-Modellierungs- und Verifikationsumgebungen für Matlab/Simulink- und SystemC-Modelle. Erste größere praktische Erfahrungen der UML-Modellierung und Codegenerierung von komplexeren Systemen in Form eines vollständigen MP3-Decoders wurden u.A. in einer Keynote-Präsentation von W. Mueller auf dem UML-SOC Workshop der Design Automation Conference 2007 in San Diego vorgestellt.

Weitere technische Arbeiten finden in Kooperation mit den führenden europäischen Halbleiterfirmen, wie z.B. Infineon, NXP und ST Microelectronics, im Rahmen des von der EU geförderten SPRINT (Open SoC Design Platform for Reuse and Integration of IPs) Projektes statt. Hier wird durch UML abstraktionsebenenübergreifend eine Integrationsplattform zum IP-Management für IEEE SystemC- und VHDL-Komponenten auf Basis von IP-XACT realisiert.

Validierung und Verifikation

Im modellbasierten Entwurf sind effiziente Validierungs- und Verifikationsmethoden zur Unterstützung einer möglichst vollständigen Korrektheitsüberprüfung auf allen Abstraktionsebenen von zentraler Bedeutung. Unsere Forschungsarbeiten

DERty DREAMS

Distributed Real-time Extensible Application Management System



Avnet Virtex Board: Eine von mehreren Testplattformen für das Echtzeitbetriebssystem DREAMS

Selbstoptimierung

In Zusammenarbeit mit der Fachgruppe von Prof. Rückert wird im Rahmen des Teilprojektes C2 des SFB 614 ein RTOS für selbstoptimierende Systeme bereitgestellt. Eine Herausforderung für das RTOS stellt diese Anwendungsklasse durch stark unterschiedliche oder sich ändernde Anforderungsprofile dar. Um optimaler Dienstgeber für diese Anwendungsklasse zu sein wird der Ansatz verfolgt das RTOS dynamisch zur Laufzeit ressourceneffizient anzupassen. Das RTOS analysiert die aktuellen Rahmenbedingungen und optimiert sich selbstständig durch Rekonfigurierung. Hierbei ist zu gewährleisten, dass trotz Rekonfigurierung zu jeder Zeit ein sicherer Betrieb garantiert werden kann.

Bestandteil des selbstoptimierenden RTOS ist ein flexibler Ressourcen-Manager. Dieser optimiert die Verteilung der Ressourcen auf die Anwendungen und Dienste im System. Speziell ermöglicht er temporär nicht genutzte Ressourcen von Diensten und Anwendungen auf einem Knoten anderen Anwendungen nutzbar zu machen. Ein spezieller Mechanismus, der dem Verhalten des menschlichen Körpers in Stresssituationen nachempfunden ist, ermöglicht eine flexible Freisetzung von Ressourcen zur Behandlung von Notfällen.

In aktuellen Arbeiten werden Konzepte erarbeitet, die Ressourcen transparent auch auf anderen Knoten eines Controllernetzwerks zur Verfügung stellen. Hierfür wird das Konzept der lokalen Optimierung auf ein RTOS-Netzwerk erweitert. Der verfolgte Ansatz basiert auf dezentralen Ameisenalgorithmen. Mit Hilfe eines in das RTOS integrierten Verifikationsmechanismus kann die Sicherheit von Anwendungen und Diensten des Betriebssystems auch unter Rekonfigurierung und Optimierung zur Laufzeit gewährleistet werden.

Moderne eingebettete Systeme erfordern in zunehmendem Maße Rechenleistung und Flexibilität, da eine einzelne Plattform unterschiedliche Arten von Anwendungen unterstützen soll. Um solch ein System zu ermöglichen bietet sich die so genannte hybride Architektur an, die

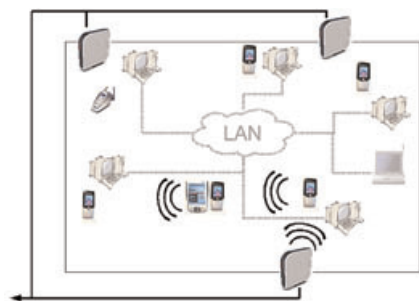
CPU's und FPGAs umfasst. Das verwendete RTOS muss dazu geeignete Methoden und eine Verwaltungsinfrastruktur bieten, die es erlaubt die vorhandenen Ressourcen effizient zu verwalten. Resultierend aus einer engen Zusammenarbeit mit dem DERty-RuSt-Team wurde unser RTOS DREAMS um eine solche hybride Architektur erweitert.

Organic Computing

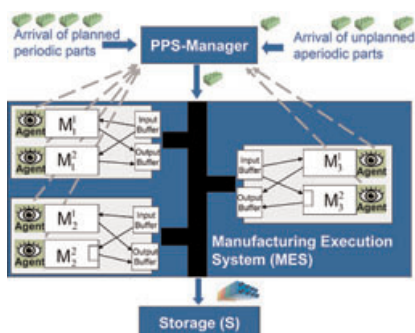
Die Entwicklung eingebetteter Systeme für Energie-beschränkte, drahtlose Netzwerke ermöglicht eine Vielzahl neuer Anwendungen. Hierbei werden kostengünstige eingebettete Systeme mit kleinem Footprint über ein Gebiet verteilt, um ein drahtloses Sensornetzwerk zu bilden. Das Betriebssystem NanoOS wurde von unserer Fachgruppe speziell für diese Art von Netzwerken entworfen. Um den Hardwarebeschränkungen gerecht zu werden, werden die Betriebssystemdienste in NanoOS auf die Knoten verteilt und gemeinsam genutzt.

Es gibt zwei weitere große Herausforderungen: Zum einen können die Knoten des Netzwerks, auf denen unser Betriebssystem läuft, ihre Position verändern. Zum anderen weisen die migrierten OS Dienste oft Realzeitanforderungen auf. Auf die erste Herausforderung reagieren wir mit Dienstmigration, die dynamisch den Standort der Dienste im Netzwerk anpasst. Die Entscheidung der Migration wird auf der Basis von Selbstoptimierungsalgorithmen getroffen. Die genutzten biologisch-inspirierten Algorithmen bieten den Vorteil, dass sie auf lokalen Informationen und Interaktionen basieren. Diese Eigenschaft erweist sich vor allem in dem von uns betrachteten Anwendungsgebiet als Vorteil, da sie zu einem geringen Ressourcenverbrauch und Kommunikationsaufwand führt.

Um NanoOS für große Netzwerke skalierbar zu machen, haben wir einen Clustering-Algorithmus entwickelt, der auf selbstorganisierender Arbeitsteilung zwischen Ameisen beruht. In der Natur besteht eine Ameisenkolonie aus mehreren morphologischen Kasten, die die Fähigkeiten einer Ameise im Hinblick auf gewisse Aufgaben bestimmen. Ihre Fähig-



Drahtlose Multi-Hop Telefonie



Grundmodell einer verteilten, organischen Fertigungssteuerung

keit zusammen mit der Notwendigkeit einer Aufgabe bestimmten die Tendenz der Ameise diese Aufgabe zu übernehmen. Mit diesem Mechanismus ist die Ameisenkolonie in der Lage auf Veränderungen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und der zu erledigenden Aufgaben effizient zu reagieren. Auf unseren Algorithmus übertragen stellen die Knoten die Individuen einer Kolonie dar. So sind z. B. Knoten mit guter Konnektivität und hohen Energiereserven gute Kandidaten für die Rolle des Clusterheads. Die Wahrscheinlichkeit eine bestimmte Rolle zu übernehmen basiert dabei auf der Eignung eines Knotens für diese Rolle und der Notwendigkeit des Wechsels. Nach dem Rollenwechsel beginnt dieser neue Mitglieder zu rekrutieren, um eine Mindestmenge von Ressourcen zu erreichen, die in seinem Cluster zur Verfügung stehen sollen.

In unserer Arbeit im Bereich drahtloser Netzwerke geht es um Protokolle für ad hoc Telefonienetze in Unternehmen. Statt bisheriger drahtgebundener Telefonanlagen sollen Telefone künftig über multihop Verbindungen miteinander und mittels spezieller Gateways auch mit der Außenwelt kommunizieren können. Die größte Herausforderung sind dabei die rigiden QoS Anforderungen. Dies betrifft aus Benutzersicht vor allem die Ende-zu-Ende-Verzögerung, die beim Überschreiten bereits sehr kleiner Zeitwerte schon als störend empfunden wird. Um den QoS Bedingungen gerecht zu werden, wird ein optimiertes Cross-Layer-Protokoll entwickelt, bei dem MAC, Topologiekontrolle und Routing zusammenarbeiten.

Im Rahmen des DFG Schwerpunktprogramms „Organic Computing“ entwickeln wir im Projekt “A Modular Approach for Evolving Societies of Learning Autonomous Systems” einen Ansatz für selbstorganisierende und selbstoptimierende autonome Systeme, die in Gruppen derartiger Systeme emergentes Verhalten aufweisen. Wir untersuchen, wie ein System lernen kann sich veränderlichen Umgebungen anzupassen und gleichzeitig das Verhalten der gesamten Gruppe zu berücksichtigen. Zur Bewertung von Verhalten verfolgen wir dezentrale Bewer-

tungsfunktionen, die auf soziobiologischen Paradigmen wie Emotionen und Trieben beruhen. Um die Adaption des Verhaltens eines Systems zu beschleunigen, kombinieren wir individuelle Exploration mit der Imitation erfolgreichen Verhaltens anderer Gruppenmitglieder. Der entwickelte modulare Ansatz wird simulativ und experimentell mithilfe des Paderkicker-Roboterfußball-Teams evaluiert.

Ein weiterer Schwerpunkt unserer Arbeiten ist es, eine aus biologischen Prinzipien inspirierte Methodik für die Steuerung von Fertigungssystemen zu entwickeln, die die Fähigkeit besitzt ihr Verhalten aus Effizienz- und Optimalitätsgründen an sich ändernde Anforderungen, Betriebs- und Umgebungsbedingungen dynamisch anzupassen. Neue Produkthanforderungen, andere interne physikalische Störungen oder veränderliche Optimierungsziele können als Beispiele solcher Anforderungen genannt werden.

RTOS-Simulation

Zur Beschleunigung der Simulation von Realzeit-Betriebssystemen wird ein kanonisches RTOS-Modell auf Basis von SystemC in Kooperation mit der UC Irvine, CA, USA entwickelt. Das Modell beinhaltet grundlegende Operationen zur Beschreibung von Taskwechseln und der Behandlung von Hardwareunterbrechungen und erlaubt die Darstellung und Simulation existierender Betriebssysteme. Die Simulation der Software erfolgt direkt auf einem PC. Voraussetzung für die Simulation von Ausführungszeiten ist die Unterteilung des Quelltextes in atomare Blöcke mit Markierung der benötigten Rechenzeit für den Zielprozessor. Eine Herausforderung ist es trotz grober Markierungen eine zeitlich genaue Simulation zu erreichen. In Kooperation mit dSPACE wird dieses Vorgehen am Beispiel von AUTOSAR-kompatibler Software für ECUs untersucht. Die Abbildung des OSEK-RTOS auf ein Modell und die Markierung des Quelltextes erlauben Zeitanalysen der Software bei geringeren Fehlern.



Drei Spieler des Roboterfußball-Teams Paderkicker

Gefördert durch:

Deutsche Forschungsgemeinschaft:
SFB 614, TP. C2 (RTOS/RCOS für selbstoptimierende Systeme)
SPP 1183 - Organic Computing
(A Modular Approach for Evolving Societies of Learning Autonomous Systems)
Europäische Union:
Projekt e-CUBES
EDA-Zentrum:
Projekt AIS (Autonome Integrierte Systems)

Beteiligte Wissenschaftler:

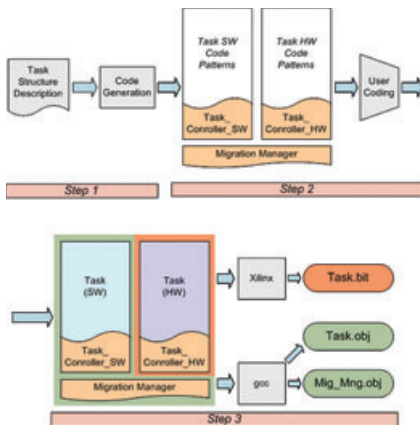
Dipl.-Inform. Michael Ditze
Dr. rer. nat. Dania Adnan El-Kebbe
Dr. rer. nat. Marcelo Götz
M. Sc. Tales Heimfarth
Dipl.-Inform. Isabell Jahnich
Dipl.-Inform. Katharina Stahl
Dipl.-Inform. Peter Janacik
Dipl.-Inform. Timo Kerstan
Dr. rer. nat. Arvind Krishnamurty
Dipl.-Inform. Johannes Lessmann
Dipl.-Inform. Simon Oberthür
Dr. rer. nat. Pham Van
Dr. rer. nat. Sabina Rips
Dipl.-Inf. Gunnar Steinert
Dipl.-Inform. Henning Zabel

Kontakt:

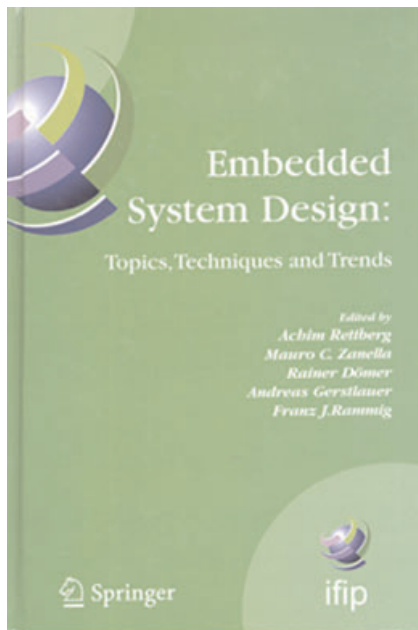
Dipl.-Inform. Simon Oberthür
E-Mail: oberthuer@uni-paderborn.de
Telefon: +49 (0) 5251160 65 15
Telefax: +49 (0) 5251160 65 02

DERty RuSt

Reconfigurable Systems



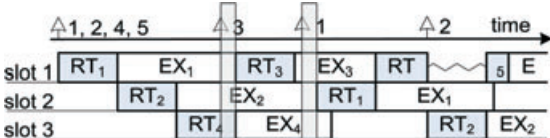
Framework zur HW/SW Migration



Tagungsband der International Embedded Systems Symposium 2007 (IESS 07) erschienen beim Springer Verlag, editiert durch Rammig, F.; Rettberg, A.; Zanella, M.; Dömer, R.; Gerstlauer, A.; ISBN: 978-0-387-72257-3

Der Forschungsbereich DERty RuSt befasst sich mit der Entwicklung von Entwurfsmethoden und Optimierungskonzepten für rekonfigurierbare Eingebettete Systeme im Bereich der Hardware. Aufbauend auf der für die Rekonfigurierung erforderlichen Basistechnologie liegt ein besonderer Schwerpunkt in der Optimierung der eingesetzten Verfahren. Die einzelnen Forschungsarbeiten ergänzen sich dabei zu einer gemeinsamen Entwurfsmethodik, welche sich in einer durchgängigen Werkzeugkette widerspiegelt. Beginnend bei einer modellbasierten Modellierung über eine automatisierte Synthese hin zur dynamischen Rekonfigurierung ermöglicht uns dieser Ansatz, die Möglichkeiten der vollständigen und partiellen Rekonfigurierung zur Laufzeit zu nutzen.

Ziel der Forschungsarbeit ist es, optimierte Rechensysteme zu entwickeln, die auf rekonfigurierbaren Hardwarebausteinen wie etwa FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) basieren. Abhängig von den Charakteristika der Anwendung können solche Bausteine um ein Vielfaches effizienter und leistungsstärker sein als sequentiell arbeitende Prozessoren. Existierende Techniken aus dem Bereich des Reconfigurable Computing dienen als Basis zur dynamische Rekonfigurierung zur Laufzeit. Innovative Optimierungsstrategien ermöglichen einen effizienten Einsatz. Gezielte Verfahren der Performancesteigerung machen die speziellen Eigenschaften rekonfigurierbarer Hardware auf einer höheren Abstraktionsebene verfügbar. Laufzeitsysteme, wie das konfigurierbare Realzeit-Betriebssystem DREAMS des Forschungsbereich DERty DREAMS, erlauben dynamische Rekonfigurierung auf Betriebssystemebene zu steuern, zu organisieren und dadurch die Vorteile der Hardware Rekonfigurierung für eine oder mehrere Anwendungen verfügbar zu machen. Entwurfsmethodik und Laufzeitsystem sollen gewährleisten, dass Anwendungen weitestgehend plattformunabhängig, mit Ausnutzung der Rekonfigurierbarkeit und unter Einhaltung von Echtzeitbedingungen ablaufen.



Beispielszenario des neu entwickelten Konzepts zur Ablaufplanung der Rekonfigurierungsphase

Partitionierung

Um Anwendungen ausführen zu können, die mehr Ressourcen benötigen als vorhanden sind, werden im Rahmen des Schwerpunktprogramms 1148 „Rekonfigurierbare Rechensysteme“ (DFG) Partitionierungsverfahren entwickelt. Mit Hilfe der Verfahren lässt sich die ursprüngliche Anwendung in Partitionen unterteilen, welche dann dynamisch auf einem rekonfigurierbaren Baustein an unterschiedlichen Stellen zur Ausführung gebracht werden. Dabei werden insbesondere teure Verbindungsleitungen minimiert, so dass kommunikationsintensive Bereiche zu Einheiten zusammengefasst werden können. Darüber hinaus fließen Informationen über parallel ausführbare Blöcke in die Partitionierungsstrategien zur Minimierung der Antwortzeit einer Anwendung mit ein.

Caching und Pipelining

Rekonfigurationskosten werden reduziert, indem im Voraus, parallel zu bereits gestarteten Teilberechnungen, mit dem Nachladen von Modulen begonnen wird. Für periodische Systeme werden hierfür Cachingverfahren entwickelt, die Teile einer höher priorisierten Anwendung nach Möglichkeiten auf der Hardware vorhalten, jedoch weniger wichtige oder nur selten aufgerufenen Berechnungen erst bei Bedarf rekonfiguriert werden. Prinzipien des Pipelinings werden so eingesetzt, dass eine verzahnte Ausführung von Rekonfigurierung und Berechnung der Antwortzeit des Systems verbessert wird. Separat rekonfigurierbare Abschnitte der Ausführungsplattform werden als multifunktionale Pipelineinstufen eingesetzt.

Für den Einsatz von rekonfigurierbaren Systemen im Echtzeitbereich wurde ein neuartiges Schedulingverfahren entwickelt. In Systemen mit mehreren Tasks auf einer komplexen Laufzeitumgebung und nur einem Konfigurationsport ermöglicht es die Erstellung des Ablaufplans, da es die Unterbrechung der Rekonfigurierungsphase zulässt.

Ablaufplanung für Hardware Tasks

Ein weiteres Feld für den Einsatz rekonfigurierbarer Hardware sind reaktive Systeme. Sie benötigen zumeist Echtzeitgarantien, welche auf heutigen FPGAs nur realistisch modelliert werden können, wenn sowohl der exklusiv zu nutzende Rekonfigurierungsport als auch die beträchtliche Dauer der Rekonfigurierungszeit betrachtet werden. In der Arbeitsgruppe wurde hierfür das Reconfiguration Port Scheduling entwickelt, welches aufgrund der vorliegenden Analogie zum bekannten Monoprozessor Scheduling die oben genannten Einschränkungen dediziert betrachtet und insofern gewinnbringend ausnutzt. Dies vereinfacht die Anforderung mehrere Prozesse unter Echtzeitgesichtspunkten auf rekonfigurierbarer Hardware auszuführen. Sowohl in der Simulation als auch durch eine prototypische Implementierung auf der Erlangen Slot Machine konnte die Leistungsfähigkeit des neuartigen Schedulingverfahrens demonstriert werden.

HW/SW Migration von Betriebssystemdiensten

In rekonfigurierbaren hybriden Systemen, die sowohl Prozessoren (CPU) als auch FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) beinhalten, ist die Rekonfigurierbarkeit der Hardware ein fundamentaler Bestandteil bei der dynamischen Migration zwischen CPU und FPGA. Diese Systeme weisen große Flexibilität in Kombination mit einer hohen Rechenleistung vor und eignen sich hervorragend für den Einsatz in einer dynamisch veränderlichen Umgebung. Das Ziel bei der Aufteilung der jeweiligen Dienste in CPU und FPGA hybriden Systemen ist die kosteneffiziente Ressourcennutzung.

Methoden und Strategien sowie auch Hardware und Werkzeuge zur Entwurfsunterstützung wurden entwickelt. Sie ermöglichen die Auswertung der Ressourcenbelegung zur Laufzeit und die damit verbundene Migration der Betriebssystemdienste zwischen CPU und FPGA. Um das Einhalten der gegebenen Zeitschranken der Anwendungen trotz ablaufender Rekonfigurierungsaktivitäten in Echtzeitsystemen zu gewährleisten, wurden Sche-

duling-Techniken aus der RTOS-Domäne erweitert und angepasst. Sie dienen als Grundlage für die Ablaufplanung der Migration eines Betriebssystemdienstes zwischen CPU und FPGA.

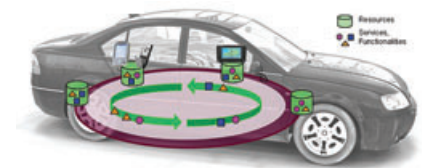
Ein Framework unterstützt den Designablauf eines solchen migrierbaren Betriebssystemdienstes. Weiterhin dient es zur automatischen Erzeugung einer Infrastruktur zur Durchführung der Migration.

DySCAS (Dynamically Self-Configuring Automotive Systems):

Zukünftige Anwendungsszenarien für Fahrzeugelektroniksysteme sehen einen gleichzeitigen Zugriff auf mehrere mobile Geräte vor, die Ad-hoc-Netzwerke mit den festeingebauten Geräten aufbauen und netzbasierte Dienste verwenden. Die Beschaffenheit von Fahrzeugsystemen erfordert eine Plattform, die die Komplexität des Systems vor dem Benutzer verbirgt und dabei dennoch die hochentwickelten Leistungsmerkmale, Ressourcen optimal zu nutzen, bereitstellt. Anforderungen an die Konfigurationsflexibilität und die Skalierbarkeit der Systeme können von gegenwärtigen High-End-Elektronikarchitektur im Fahrzeug nicht erfüllt werden. Im DySCAS-Projekt werden die grundlegenden Mechanismen und Konzepte für eine Rekonfiguration der Systeme entwickelt. Die Spannweite reicht von Algorithmen zur Laufzeitkonfiguration über Middleware-Lösungen bis zu grundlegenden Software-Implementierungstechnologien, z. B. Betriebssysteme und Kommunikationsnetze. Strukturen für ein Software-Schichtenmodell werden erarbeitet, die die allgemeine Bereitstellung von Selbstbehandlungsverhalten unterstützt. Die Implementierung einer Demonstrationsapplikation soll Leistungsmerkmale wie automatische Ermittlung neuer Geräte, Software-Download und Softwareverschiebung präsentieren. Zusätzlich wird die Lastverteilung innerhalb des Infotainment-Netzes eines Fahrzeuges behandelt. Unter Berücksichtigung Echtzeitanforderungen der zu verteilenden Anwendung und der Rekonfiguration werden existierende Scheduling-Strategien angepasst und gegebenenfalls neue entwickelt.



www.dyscas.org



DySCAS: Verteilung von Diensten und Funktionalitäten im Infotainment Netzwerk eines Automobils

Gefördert durch:

Deutsche Forschungsgemeinschaft: SFB 614,
TP C2, SPP 1148, Projekt TP2R2
Europäische Union: FP6, Projekt Dyscas

Beteiligte Mitarbeiter:

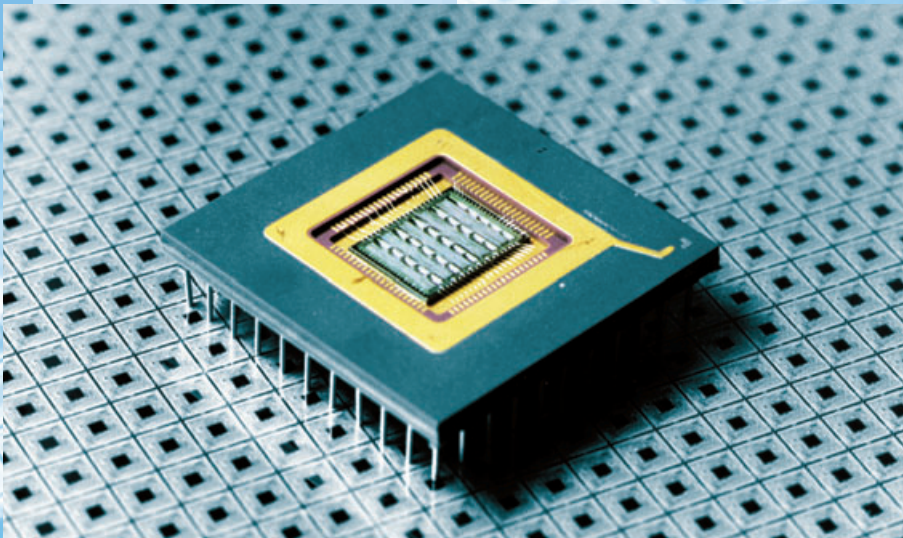
Dipl.-Inform. Florian Dittmann
M.Sc.-Eng. Norma Montealegre
M. Sc. Matthias Schnelte
Dipl.-Inform. Katharina Stahl
Dipl.-Inform. Markus Koch
Dr. rer. nat. Achim Rettberg
Dipl.-Inform. Willi Richert
Dipl.-Inform. Henning Zabel

Kontakt:

Dipl.-Inform. Katharina Stahl
Email: katharina.stahl@hni.upb.de
Telefon: + 49 (0) 5251/60 65 60
Telefax: + 49 (0) 5251/60 65 02

Schaltungstechnik

Schaltungstechnik



Mikroelektronik als Schlüsseltechnologie und Herausforderung

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert

Mit der zunehmenden Anwendung der Integrationstechnik in nahezu allen Lebensbereichen hat sich die Mikroelektronik zur Schlüsseltechnologie der modernen Informationsgesellschaft entwickelt. Der systematische Entwurf und bedarfsgerechte Einsatz ressourceneffizienter mikroelektronischer Systeme ist das zentrale Forschungsziel des Fachgebietes Schaltungstechnik.

Schlüsseltechnologie

Mikroelektronik

Der ungebrochene revolutionäre Fortschritt der Mikroelektronik ist die treibende Kraft für die Entwicklung neuer technischer Produkte mit deutlich erweiterter Funktionalität und gesteigerter Leistungsfähigkeit bei gleichzeitig niedrigeren Kosten. Auch über das Jahr 2010 hinaus wird die Weiterentwicklung der Mikroelektronik nicht durch physikalisch-technologische Grenzen eingeengt sein, so dass die Herausforderungen in der Beherrschung der Entwurfskomplexität – Stand der Technik sind mehr als 100 Millionen Bauelemente (Transistoren) auf einer Fläche von wenigen Quadratzentimetern – und in der wirtschaftlichen Nutzung dieser technologischen Möglichkeiten liegen.

Vor diesem Hintergrund entwickelt die Fachgruppe Schaltungstechnik mikroelektronische Komponenten und Systeme in digitaler sowie analoger Schaltungstechnik. Besondere Berücksichtigung finden massiv-parallele Realisierungsvarianten sowie die Bewertung der Ressourceneffizienz entsprechender Implementierungen. Ressourceneffizienz bedeutet hier, mit den physikalischen Größen Raum, Zeit und Energie sorgfältig umzugehen.

Unsere Forschungs- und Technologietransferaktivitäten konzentrieren sich auf die Schwerpunkte Kognitronik und Mediatronik. Hand in Hand mit der Forschung geht die theoretische und praktische Ausbildung der Studenten in der Handhabung und Beherrschung der Schlüsseltechnologie Mikroelektronik in konkreten Anwendungen der Informations- und Automatisierungstechnik.

Kognitronik

Kognitronik befasst sich mit der Entwicklung mikroelektronischer Schaltungen zur ressourceneffizienten Realisierung kognitiver Systeme. Ziel unserer Forschungsaktivitäten ist es, technische Produkte mit kognitiven Fähigkeiten auszustatten, so dass diese neben einer erhöhten Funktionalität insbesondere sicherer und benutzerfreundlicher werden.

Vorbilder für kognitronische Systeme haben sich in der Natur im Verlauf der biologischen Evolution in großer Anzahl entwickelt. Es liegt daher nahe, biologische Informationsverarbeitungsprinzipien auf technische Systeme zu übertragen. Schwerpunkt unserer Arbeiten ist die Analyse der theoretischen Leistungsfähigkeit und die integrationsgerechte Umsetzung derartiger Prinzipien.

Mediatronik

Mediatronik ist ein neues interdisziplinäres Forschungsfeld im Heinz Nixdorf Institut, das sich mit der situativen Integration technischer Produkte und Dienste in offene Systeme befasst. Diese Systeme zeichnen sich zukünftig in noch stärkerem Maße durch eine dezentrale Organisation von dynamisch vernetzten, kognitiven Komponenten aus.

Unser Ziel ist die Entwicklung und Bereitstellung von Methoden und Techniken, die es technischen Produkten ermöglichen, effizient zu kommunizieren und zu kooperieren. Hier verfolgen wir neue Ansätze, die verfügbare Rechenleistung und die Netzwerk-Ressourcen flexibel zu nutzen, um den Anforderungen an Dienstgüte und Zuverlässigkeit zukünftiger Kommunikationssysteme optimal gerecht zu werden.



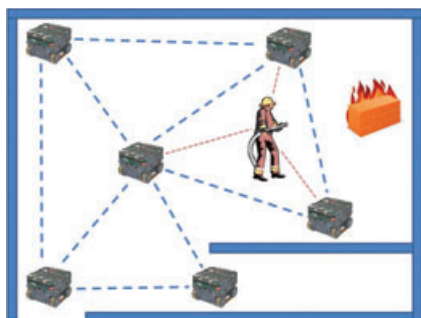
Mikroelektronik als technologische Basis für Mediatronik und Kognitronik

Multi-Roboter-Systeme

Menschen und Roboter handeln gemeinsam im Team



GUARDIANS-Projektpartner bei einem Training der South Yorkshire Fire & Rescue Brigade



Ad-hoc-Netzwerk mit mobilen Robotern für die Kommunikation im Team von Robotern und Menschen



Motivation

Der Einsatz von Feuerwehrkräften stellt auch heute noch insbesondere bei Bränden in großen Industriegebäuden eine beträchtliche Gefahr dar. Eines der Hauptrisiken ist eine intensive Rauchentwicklung innerhalb des Gebäudes, was es den Hilfskräften zum einen sehr schwierig macht, nach Opfern zu suchen. Zum anderen erschwert der Rauch die Orientierung im Gebäude und kann dazu führen, dass die Hilfskräfte den Ausgang nicht rechtzeitig finden. Eine weitere Gefahr stellen giftige und explosive Gase dar, die sich während des Brandes bilden. Um die Sicherheit für Feuerwehrkräfte zu erhöhen, wird im EU-Projekt GUARDIANS ein Multi-Roboter-System entwickelt, welches die Menschen auf verschiedenen Ebenen unterstützt. Die Roboter assistieren den Feuerwehrteams, indem sie gefährliche Bereiche zuerst inspizieren, Daten aus der direkten Einsatzumgebung liefern, vor gefährlichen Gaskonzentrationen warnen, eine Kommunikationsinfrastruktur bereitstellen sowie bei der Orientierung helfen.

Ad-hoc-Kommunikationsnetzwerk

Für die erfolgreiche Kooperation der Roboter untereinander und die zielgerichtete Unterstützung der Feuerwehrkräfte im Team ist eine robuste Kommunikationslösung unerlässlich. Jedoch ist gerade bei einem Brand davon auszugehen, dass die in einem Gebäude installierte Kommunikationsinfrastruktur zerstört ist. Aus diesem Grund entwickeln wir eine Kommunikationslösung, die auf Basis der mobilen, mit Funkknoten ausgestatteten Roboter ein mobiles Ad-hoc-Kommunikationsnetzwerk realisiert. Dieses Netzwerk soll auch für die Bereitstellung von Positionsdaten genutzt werden. Damit wird es möglich, Roboter und Feuerwehrkräfte gezielt zu bestimmten Orten im Gebäude zu führen, aber auch im Notfall schnell aus dem Einsatzgebiet herauszuführen.

Unser Ansatz für das Netzwerk ist zellenbasiert, wobei in jeder Zelle ein Masterknoten vorhanden ist. Einige Knoten, die von speziell ausgestatteten Robotern gebildet werden, spannen ein möglichst gleichförmiges Netzwerk auf. Sie dienen den anderen Robotern und den Menschen als Referenzpunkte für die Orientierung und stellen sicher, dass eine drahtlose Kommunikation im Einsatzgebiet jederzeit möglich ist. Die Kombination von funkbasierten Entfernungsmessungen mit Messungen der Signalqualität und einem speziellen Schwarmverhalten gewährleistet eine optimale Verteilung der Roboter auch für den Fall, dass Objekte oder Wände die Ausbreitung der Funksignale stören. Für die Realisierung der Kommunikationslösung wird eine Kombination aus den Standards WLAN, Bluetooth und Zig-Bee genutzt, um die spezifischen Vorteile zu kombinieren. Die Eigenschaften des Ad-hoc-Netzwerkes werden sowohl analytisch als auch in Simulationen und Experimenten untersucht. Weiterhin wird ein Leistungs- und Frequenzmanagement vorgenommen, um eine robuste Kommunikation zu gewährleisten.

Mensch-Roboter-Interaktion

Im GUARDIANS-Projekt werden zwei Varianten der Interaktion von Robotern und Menschen betrachtet: direkte, lokale sowie entfernte Interaktion. Die direkte Interaktion findet zwischen den Feuerwehrkräften und den Robotern im Einsatzgebiet statt, wohingegen die entfernte Variante die Kommunikation zwischen den Robotern und der Einsatzleitstelle beschreibt.

Je nach Komplexität einer Aufgabe und den aktuellen Anforderungen der Feuerwehrkräfte kann der Grad der Autonomie der Roboter verändert werden. Dies erhöht die Flexibilität des Gesamtsystems und entlastet die Feuerwehrkräfte im Team von bestimmten Kontrollaufgaben für die Roboter, so dass sie sich optimal im Einsatz einbringen können.

Gefördert durch:

Das Projekt GUARDIANS wird von der EU im Rahmen des 6. Forschungsrahmenprogramms gefördert. Projektnummer: 045269

Kontakt:

M.Sc. Mohamed El-Habbal
E-Mail: Habbal@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 525160 64 59
Telefax: +49 (0) 525160 63 51

M.Sc. Andry Tanoto
E-Mail: Andry.Tanoto@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 525160 63 35
Telefax: +49 (0) 525160 63 51

Dr.-Ing. Ulf Witkowski
E-Mail: witkowski@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 525160 63 52
Telefax: +49 (0) 525160 63 51

Neuronale Informationsverarbeitung

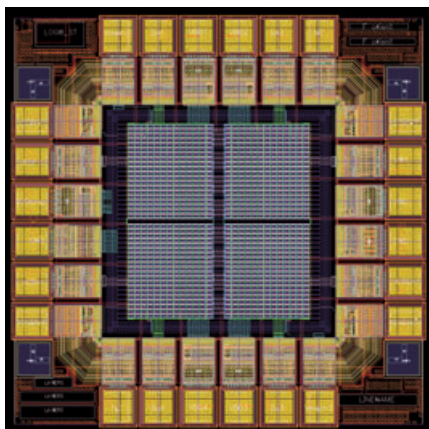
Die Biologie als Vorbild für robuste und ressourceneffiziente Schaltungstechnik

Motivation

Schon immer diente Wissenschaftlern die Natur mit ihren faszinierenden Lösungen als Vorbild für eigene technische Entwicklungen. Hierbei ziehen insbesondere Gehirne von Lebewesen aufgrund ihrer enormen Leistungsfähigkeit bei gleichzeitiger Robustheit die Aufmerksamkeit auf sich und liefern den Ansporn für die Entwicklung von technischen Systemen mit ähnlichen Eigenschaften. Um dieses Ziel zu erreichen, werden bestimmte Arbeitsprinzipien biologischer Gehirne mit sogenannten künstlichen neuronalen Netzen nachgeahmt. Dies geschieht zum einen in Software. Zum anderen kann in der Hardwareumsetzung insbesondere die moderne Mikro- und Nanoelektronik bezüglich der Robustheit der Schaltungen profitieren und zuverlässige integrierte Schaltkreise ermöglichen.

Herausforderungen

Mit der zunehmenden Verkleinerung von Strukturen in integrierten Schaltkreisen in den Bereich der Nanotechnologie bei gleichzeitiger Erhöhung der Anzahl von Bauelementen entstehen neue Herausforderungen beim Entwurf und Betrieb von Mikrochips. Zum einen nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass Teile des Chips durch Toleranzen bei der Herstellung nicht oder nur eingeschränkt funktionieren. Zum anderen können schon geringe äußere Einflüsse im Betrieb des Mikrochips für Störungen seiner Funktion sorgen. Daher werden in aktuellen Forschungsvorhaben Umsetzungen integrierter Schaltkreise unter Nutzung von neurona-



Layout eines künstlichen neuronalen Netzes für die Realisierung eines Mikrochips

len Prinzipien untersucht, von denen man sich eine höhere Robustheit der integrierter Schaltung bei einer gleichzeitigen Verringerung des Energiebedarfs verspricht.

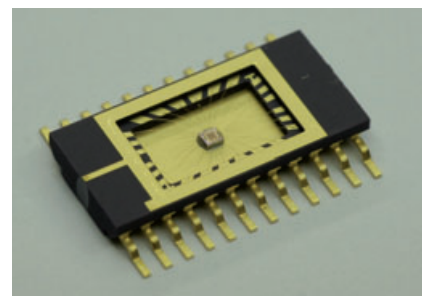
Forschungsaktivitäten

In der Fachgruppe Schaltungstechnik untersuchen wir, wie sich Komponenten künstlicher neuronaler Netze ressourceneffizient, d.h. mit minimalem Energiebedarf und minimaler Chip-Fläche, umsetzen lassen. Dazu werden neben der theoretischen Betrachtung elektrischer Modelle von Neuronen auch Schaltungen in aktuellen Halbleitertechnologien entworfen.

Viele mikroelektronische Realisierungen künstlicher neuronaler Netze in analoger Schaltungstechnik werden aufgrund der vorteilhaften elektrischen Eigenschaften oft in Technologien mit relativ großen Strukturgrößen von 350 nm umgesetzt. Wir arbeiten an Lösungen für die Höchstintegration neuronaler Netze für Technologien mit Strukturgrößen von 45 nm und kleiner, da sich damit Netze bisher unerreichter Komplexität realisieren lassen. In diesem Bereich entwickeln wir schaltungstechnische Lösungen, die den besonderen physikalischen und elektrischen Eigenschaften modernster Halbleiterprozesse gerecht werden.

Implementierungen

Die theoretisch untersuchten und in Schaltkreissimulationen verifizierten mikroelektronischen Schaltungen werden als Mikrochip gefertigt. Das Bild zeigt einen mikroelektronischen Baustein, der auf 1 mm² Fläche 1.000 in analoger Schaltungstechnik umgesetzte Integrierte-and-Fire-Neurone enthält. Diese Art der Neurone bildet das im biologischen Vorbild beobachtete Aussenden von Spannungspulsen nach. Der Mikrochip ist in einer Technologie mit einer minimalen Strukturgröße von 130 nm gefertigt. Er ist ein Zwischenschritt für die Entwicklung von Chips mit noch kleinen Strukturgrößen und dient primär zur Charakterisierung der Schaltungskomponenten. Ziel ist der Aufbau großer neuronaler Netze beispielsweise zur Realisierung assoziativer Speicher hoher Robustheit bei minimalem Energiebedarf.



Mikrochip mit 1.000 Neuronen in analoger Schaltungstechnik

Kontakt:

M.Sc. Tim Kaulmann

E-Mail: kaulmann@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 63 98

Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

Dr.-Ing. Ulf Witkowski

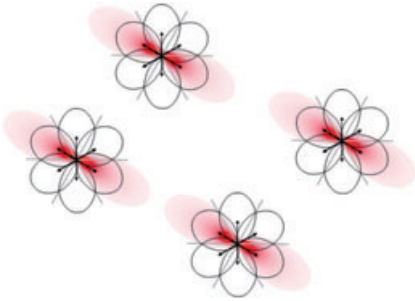
E-Mail: witkowski@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 63 52

Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

Multi-Antennen-Anordnungen

Ein ressourceneffizientes Kommunikationssystem



Beispielhafte Konfiguration des Sechsen-Antennen-Kommunikationssystems auf vier Knoten mit gleichzeitiger Nutzung von zwei Funkverbindungen

Motivation

Neuartige Multi-Antennen-Lösungen für drahtlose Kommunikationssysteme haben im Vergleich zu herkömmlichen Einzel-Antennen-Techniken viele Vorteile: sie erzielen im Allgemeinen eine höhere Gesamtdatenrate, eine verbesserte Verbindungsqualität sowie eine höhere spektrale Effizienz. In der Vergangenheit wurden unterschiedliche Kommunikationssysteme mit Multi-Antennen-Anordnungen untersucht und realisiert. Sie basieren dabei im Wesentlichen auf sogenannten smarten Antennen, die eine Strahlformung realisieren, Antennen, die eine mehrfach Raumnutzung ermöglichen oder MIMO-Techniken (MIMO - multiple-input multiple-output). Die meisten dieser Realisierungen erfordern jedoch eine hohe Rechenleistung bei gleichzeitig hohem Leistungsbedarf, was sie für den Einsatz in mobilen Geräten nur eingeschränkt nutzbar macht. Ziel unserer Entwicklung ist eine Multi-Antennen-Lösung, die mit den beschränkten Ressourcen mobiler Systeme wie Batteriekapazität, verfügbarer Rechenleistung und Baugröße effizient umgeht und damit ein Optimum von Leistungsfähigkeit und Ressourcenbedarf darstellt.

Multi-Antennen-System

Unser System besteht aus einer kreisförmigen Anordnung von sechs Antennenelementen, die im Multiplexbetrieb nach dem sogenannten SSB-Schema (simplified switched beam) genutzt werden. Die resultierenden drei bidirektionalen Strahlen decken den gesamten Azimut um das Antennensystem herum ab.

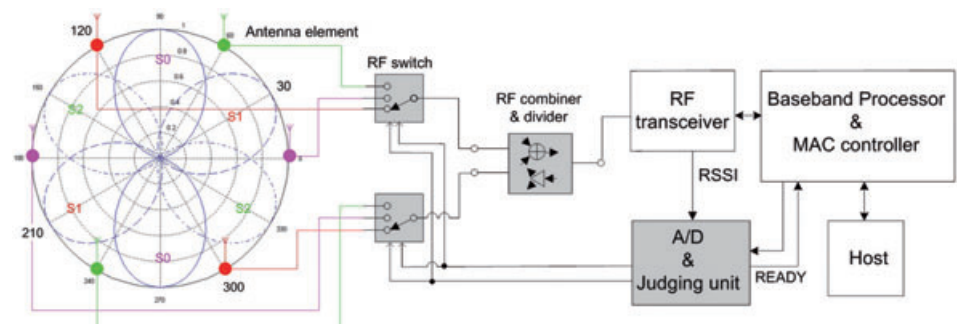
Elektronische Schalter aktivieren paarweise die Antennenelemente. Dies

ermöglicht, die Hardwarekomplexität und den Leistungsbedarf gering zu halten, da für SSB nur ein RF-Transceiver und ein Basisbandprozessor benötigt wird. Die Reduzierung der Hardwarekomplexität bewirkt jedoch einen zusätzlichen Zeitbedarf bei der Kommunikation, um für das Senden und Empfangen von Daten das jeweils optimale Antennenpaar zu aktivieren (ORSS - optimal reception sector selection).

Implementierung und Analyse

Für die Performanzanalyse des entwickelten Systems auf der physikalischen Schicht haben wir ein Testsystem aufgebaut, welches im 2,4 GHz-Band arbeitet. Ausgewertet wird zum einen die Signalstärke (RSSI). Zum anderen werden neben ORSS die zwei weiteren Größen PCS (physical carrier sense) und IS (interference suppression) erfasst und genutzt, um eine Übertragung zu detektieren und zu bewerten. Das Testsystem wurde basierend auf dem Rapid-Prototyping-System RAPTOR2000 realisiert.

Zur Bewertung des entwickelten Sechsen-Antennen-Systems wurden umfangreiche Messungen im Gebäude durchgeführt. Hierbei konnte gezeigt werden, dass im Empfängerbetrieb sowohl große Signalstärkeschwankungen als auch Signalinterferenzen erfolgreich unterdrückt werden können. Weiterhin ergibt sich eine höhere Signalstärke im Vergleich zu konventionellen Einzelantennenlösungen bei gleichzeitig reduzierter Bitfehlerrate. Sowohl das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) als auch die Signalstärkeschwankungen (AoF – Amount of Fading) erreichen nahezu das theoretische Optimum.



Kontakt:

M.Sc. Feng Xu

E-Mail: xu@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 63 96

Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

Dr.-Ing. Ulf Witkowski

E-Mail: witkowski@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 63 52

Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

Rapid Prototyping

Prototypische Realisierung mikroelektronischer Schaltungen

Motivation

Ein entscheidendes Erfolgskriterium für die Entwicklung mikroelektronischer Systeme ist die schnelle und sichere Umsetzung neuer Architekturkonzepte. Prototypische Implementierungen helfen, die Entwurfszeit zu minimieren und ermöglichen die parallele Entwicklung der benötigten Hard- und Softwarekomponenten.

Das am Fachgebiet Schaltungstechnik auf Basis des Rapid Prototyping Systems RAPTOR2000 entwickelte RAPTOR X64 verfügt über alle wichtigen Komponenten, um Schaltungs- und Systementwürfe mit einer Komplexität von bis zu 200 Millionen Transistorfunktionen prototypisch zu implementieren. Das System ermöglicht zudem die Beschleunigung rechenzeitintensiver Anwendungen sowie die Umsetzung von Konzepten der dynamischen Hardwarerekonfiguration.

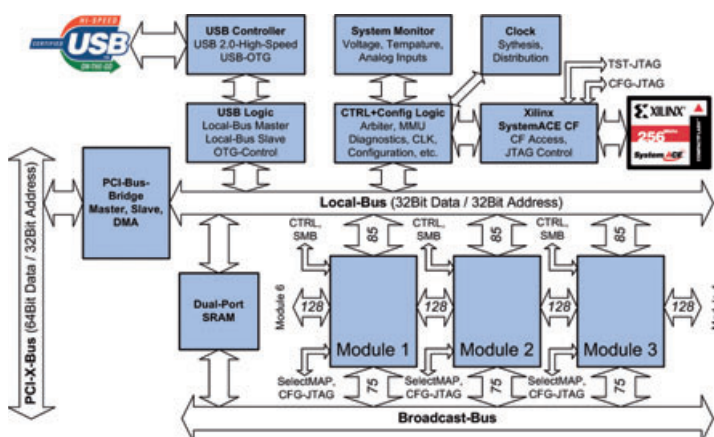
Architektur

RAPTOR X64 ist als modulares Rapid-Prototyping-System konzipiert. Das Basissystem stellt Kommunikations- und Managementfunktionen bereit, die von den Erweiterungskarten des Systems genutzt werden. Die Erweiterungskarten stellen ihrerseits die von der Anwendung benötigte Funktionalität in Form von FPGA-, Kommunikations- oder I/O-Modulen zur Verfügung. Mit dem integrierten Lokalbus und dem Broadcastbus steht eine leistungsfähige Infrastruktur zur Verfügung, die eine schnelle Kommunikation der Module untereinander sowie zum Hostsystem garantiert. Zwischen benachbarten Modulen können Daten mit einer Datenrate von mehr als 2,4 GByte/s ausgetauscht werden.

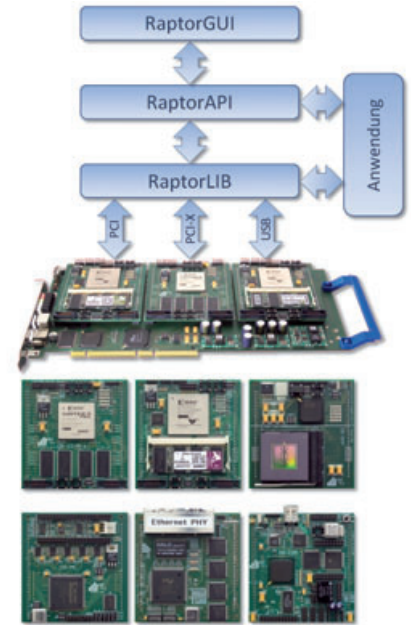
Die Kommunikation mit dem Host-PC erfolgt wahlweise über PCI-X oder über eine integrierte USB-2.0-Schnittstelle. Auf diese Weise kann RAPTOR X64 mit der gleichen Applikation sowohl in den Hostrechner eingebaut, als auch unabhängig vom Hostrechner betrieben werden. Somit ist das System nun auch für die Evaluierung eingebetteter Systeme und für den Test von Applikationen im Feld bestens geeignet.

Für den Anwender steht eine Vielzahl von Diagnosefunktionen zur Verfügung, die neben einer Überwachung der digitalen Systemzustände die Kontrolle aller Spannungen und Temperaturen im System ermöglichen. Die stufenlose Variation des Systemtaktes erlaubt dem Anwender, seine Schaltungen stets im optimalen Betriebspunkt zu betreiben.

Zur komfortablen Nutzung des Systems steht eine Softwareumgebung, die RaptorSuite, zur Verfügung. Die unterste Softwareschicht, RaptorLib, stellt eine hardwarenahe Schnittstelle zur Verfügung, die aber bereits von dem verwendeten Kommunikationsinterface abstrahiert, so dass die Applikation unabhängig vom genutzten Kommunikationsstandard realisiert werden kann. Mit Hilfe der RaptorAPI können Nutzer auch von entfernten Rechnern aus über ein lokales Netzwerk oder über das Internet auf RAPTOR X64 zugreifen. Die grafische Benutzeroberfläche RaptorGUI realisiert eine komfortable Managementumgebung und ermöglicht einen ersten Test eigener Applikationen ohne zusätzlichen Software-Implementierungsaufwand.



Architektur des Rapid Prototyping Systems RAPTORX64



RAPTOR X64 mit der Softwareumgebung RaptorSuite und ausgewählten Erweiterungskarten

Kontakt:

Dipl.-Ing. Jens Hagemeyer
E-Mail: jens.hagemeyer@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 63 53
Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

Dr.-Ing. Mario Pormann
E-Mail: mario.pormann@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 63 52
Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

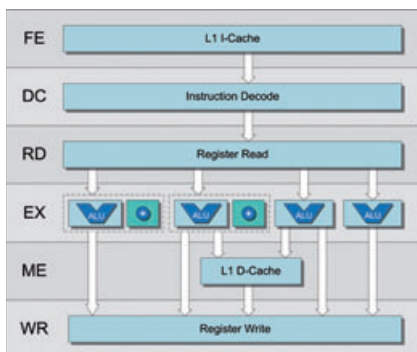
<http://www.hni.uni-paderborn.de/sct/>

MxMobile

Ein universeller Parallelprozessor für die Mobilkommunikation



Projektpartner des BMBF-Projektes MxMobile



Architektur des VLIW-Prozessors

Gefördert durch:

BMBF: FK 01BU0661

Netz der Zukunft - MxMobile

Kontakt:

Dipl.-Ing. Thorsten Jungeblut

E-Mail: thorsten.jungeblut@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 63 39

Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

Dr.-Ing. Mario Porrmann

E-Mail: mario.porrmann@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 63 52

Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

<http://www.hni.upb.de/sct/projekte/mxmobile>

Motivation

Drahtlose Kommunikation hält mehr und mehr Einzug in unser tägliches Leben. Bisher hat sich hierfür jedoch kein einheitliches Verfahren herausgebildet, sondern es existiert eine Vielzahl von Funkstandards für unterschiedliche Applikationen und Umgebungen. Mobiltelefone oder PDAs sollen in Zukunft verschiedene Protokolle wie WLAN, WiMAX, UMTS sowie LTE (Long Term Evolution) unterstützen. Damit soll es Mobilfunkanbietern möglich sein, zehnmal mehr Anwender als bisher zu unterstützen und neben Sprache auch Dienste wie interaktive Applikationen, Hochgeschwindigkeitsdatentransfer oder mobiles Fern-sehen (IPTV) anzubieten. Im Projekt MxMobile werden Schlüsselkomponenten von programmierbaren Plattformen für den Multiband-Multistandard-Betrieb von Terminals und Basisstationen mit dem Ziel erforscht, eine einheitliche Plattform für verschiedene Kommunikationsverfahren zu schaffen.

Projektbeschreibung

MxMobile ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Förderschwerpunktes „Netz der Zukunft“ gefördertes Projekt, in dem die Universität Paderborn unter Leitung des Heinz Nixdorf Instituts (Fachgruppe Schaltungstechnik, Professor Rückert) zusammen mit der Fachgruppe Programmiersprachen und Übersetzer von Professor Kastens beteiligt ist. In Kooperation mit verschiedenen Unternehmen, insbesondere Infineon Technologies (Professor Ramacher), entwickeln die Projektpartner eine einheitliche Plattform für unterschiedliche Kommunikationsgeräte zur drahtlosen Datenübertragung. Hierzu wird eine ressourceneffiziente VLIW (Very Large Instruction Word)-Prozessorarchitektur entworfen. Die zentrale Recheneinheit ist vierfach parallel ausgelegt und kann für zukünftige Anwendungen flexibel genutzt werden. Um die parallele Systemarchitektur effizient nutzen zu können, entwickelt die Arbeitsgruppe Programmiersprachen und Übersetzer einen parallelisierenden Compiler, der den speziellen Anforderungen dieses VLIW-Prozessors gerecht wird.

Zusätzlich wird die Architektur für die speziellen Anforderungen der mobilen Datenübertragung sowie für Applikationen, die auf solchen Geräten zum Einsatz kommen, optimiert. Durch diese Optimierung wird eine sehr hohe Ressourceneffizienz erreicht, d.h., das Gerät bietet bei geringer Leistungsaufnahme und niedrigen Kosten die geforderte Leistungsfähigkeit.

Moderne Entwurfsmethoden

Von Infineon werden die Applikationsanforderungen und aktuelle Fertigungsverfahren zur Chipproduktion zur Verfügung gestellt. Diese erlauben Strukturgrößen von unter 65 nm und ermöglichen sehr komplexe mikroelektronische Bausteine bei geringer Chipfläche und niedrigem Energiebedarf. Die im Fachgebiet Schaltungstechnik erarbeiteten Verfahren aus dem erfolgreich abgeschlossenen Projekt GigaNetIC, ebenfalls eine Kooperation mit Infineon Technologies, können für die Hardware-Implementierung des VLIW-Kerns genutzt werden. Hierzu gehört auch die Evaluierung und Entwicklung ressourceneffizienter Hardwarebeschleuniger für die Bearbeitung der Protokolle und Applikationen in der mobilen Datenübertragung. Mit einem FPGA-Prototypen auf Basis des des RAPTOR X64-Systems können die verschiedenen Implementierungen der Funkstandards bereits in dem aktuellen, frühen Entwicklungsstadium getestet und demonstriert werden. Den Abschluss des Projektes stellt die Fertigung eines Chip-Prototypen des VLIW-Prozessors dar.

Bei einer Taktfrequenz von 300 MHz und einer Fläche von nur 0,3 mm² stellt dieser ASIC (Application Specific Integrated Circuit) eine Leistung von bis zu 1,2 GIPS (Milliarden Instruktionen pro Sekunde) bzw. 2,4 GVOPs (Milliarden Vektoroperationen pro Sekunde) zur Verfügung.

EU-Projekt synQPSK

Neue Architekturen für die optische Datenübertragung

Motivation

Durch den Einsatz optischer Medien in Datenübertragungssystemen konnte der Datendurchsatz in den letzten Jahren drastisch erhöht werden. Das ungebremste Wachstum des Internets erfordert aber auch in diesem Bereich eine weitere Erhöhung der Effizienz und den Einsatz kostengünstiger Bauelemente.

Die Verwendung von Quadratur-Phasenumtastung (quaternary phase shift keying, QPSK) mit Synchrondemodulation erlaubt eine Verdopplung der Faserkapazität gegenüber herkömmlichen Techniken. Die Verwendung zweier orthogonaler Polarisationsrichtungen in der Glasfaser führt zu einer weiteren Verdopplung der Faserkapazität. Somit ist eine Datenrate von 40 GBit/s auf bereits vorhandenen 10 GBaud-Systemen möglich.

In Kooperation mit dem Fachgebiet Optische Nachrichtentechnik und Hochfrequenztechnik (Professor Noé) arbeitet das Fachgebiet Schaltungstechnik an neuen Techniken, die beschriebenen Verfahren für die optische Datenübertragung nutzbar zu machen und in mikroelektronische Bausteine zu integrieren. Die Forschungsarbeiten werden im Rahmen des Projektes synQPSK (Key Components For Synchronous Optical Quadrature Phase Shift Keying Transmission) gefördert. Die Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen wie CelLight Israel Ltd. und PHOTLINE Technologies SA garantieren eine praxisnahe Durchführung des Forschungsvorhabens.

Systembeschreibung

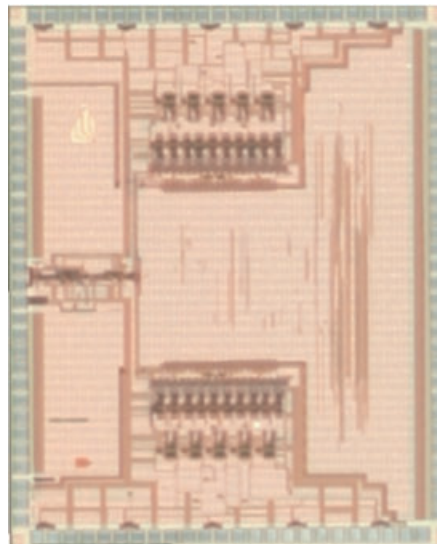
Die Fachgruppe Schaltungstechnik ist zuständig für die Entwicklung eines anwendungsspezifischen mikroelektronischen Bausteins (ASIC) in CMOS-Technologie, der die digitale Signalverarbeitung des synchronen QPSK-Empfängers enthält. Die Eingangsdaten werden mit 10 GBaud angeliefert und zunächst in einem von Hand optimierten Schaltungsteil so weit parallelisiert, dass die weitere Verarbeitung auf Basis einer Standardzellentechnologie möglich ist.

Der Baustein enthält neben der digitalen Phaserrückgewinnung und der Signaldkodierung auch eine automatische

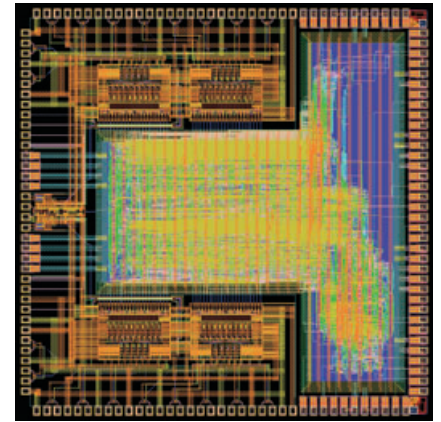
digitale Polarisationsregelung. Der Empfänger arbeitet somit nach der Wandlung von der optischen in die elektrische Domäne und anschließender Analog-Digital-Umsetzung vollständig digital. Die Entwicklung der digitalen Schaltungsteile erfolgt in der Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Die Spezifikation der Schaltung in VHDL – unabhängig von der verwendeten Zieltechnologie – ermöglicht es, die entwickelten Beschreibungen neben ausführlichen Simulationen auch auf programmierbaren Logikbausteinen prototypisch zu implementieren.

Im Rahmen des Projekts synQPSK wurden bereits zwei ASICs entwickelt und gefertigt, die Teilfunktionen des Empfängers enthalten. Ein dritter ASIC, der die komplette Empfängerfunktionalität umsetzt, steht kurz vor der Fertigstellung.

Die ASICs werden in einer eigens für dieses Projekt aufgebauten Testumgebung verifiziert. Diese besteht aus einem Sender, einer Übertragungsstrecke und einem Empfänger. Zum Testen der im Projekt entwickelten Komponenten werden zunächst aktuell verfügbare Komponenten geringerer Leistungsklasse eingesetzt, die nach und nach durch die entwickelten Prototypen ersetzt werden. So wird auch die VHDL-Implementierung zunächst bei langsamen Übertragungsraten im FPGA getestet, bevor die Herstellung der ASICs veranlasst wird.



Chipfoto des ersten im synQPSK-Projekt gefertigten Bausteins für die optische Datenübertragung



Layout des an der Universität Paderborn entwickelten ASICs für die Datenübertragung mit 40 GBit/s

Gefördert durch:

EU, 6. Forschungsrahmenprogramm
Projektnummer: 004631

Kontakt:

Dipl.-Wirt. Ing. Ralf Peveling
E-Mail: ralf.peveling@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 525160 63 96
Telefax: +49 (0) 525160 63 51

Dr.-Ing. Mario Pormann
E-Mail: mario.pormann@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 525160 63 52
Telefax: +49 (0) 525160 63 51

Das Kunstwort Mechatronik wurde um 1975 vom japanischen „Ministry of International Trade and Industry (MITI)“ geprägt, um die Steuerung von Maschinen mit Hilfe von Mikroprozessoren prägnant zu bezeichnen. Die Mechatronik verdankt ihre Entwicklung vor allem der zunehmenden Bedeutung der Informationsverarbeitung beim Bau neuer Maschinen. Haupttriebfeder war und ist die stürmische Entwicklung der Mikroelektronik während der letzten Jahrzehnte.

Systeme können durch die an ihren Ein- und Ausgängen auftretenden Materie-, Energie- und Informationsströmen und durch die Art, wie diese miteinander zusammenhängen, beschrieben werden. In mechatronischen Systemen ist der Informationsfluss besonders wichtig. Früher mussten Informationsflüsse mechanisch realisiert werden (Gestänge, Hebelmechanismen, etc.), heute kann dies sehr einfach über standardisierte IT-Bausteine geschehen. Mikroprozessoren sind zu Maschinenelementen geworden, wie z. B. Schrauben, Kupplungen, o. ä. Die Kopplung technischer Systeme ist auf der Ebene der Informationsverarbeitung besonders leicht zu realisieren. Vorteil – aber auch Gefahr – der immateriellen Kopplung ist die enorme Flexibilität, die dadurch entsteht. Situationsabhängiges Handeln wird dadurch ermöglicht. Maschinen werden „intelligent“.

Lichttechnik



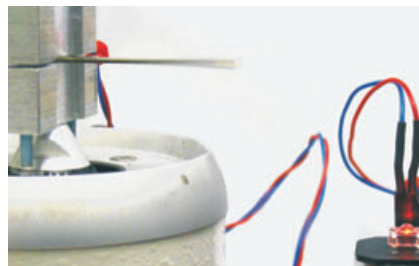
- LED
- KFZ-Scheinwerfersysteme
- Physiologie

Nach dem Wechsel von Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek an die Leibniz Universität Hannover wurde die kommissarische Leitung bis zur Neubesetzung des Lehrstuhls Mechatronik und Dynamik dem akademischen Oberrat der Fachgruppe, Dr.-Ing. Tobias Hemsel, übertragen. Er promovierte 2001 in der Fachgruppe und ist nunmehr seit 11 Jahren in der Fachgruppe tätig. Nun leitet er gemeinsam mit Jun.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Sattel und Forschungsdozent Dr. habil. Stephan Völker gemeinsam die Fachgruppe. Damit ist fortwährend die Möglichkeit zur Promotion am Lehrstuhl Mechatronik und Dynamik gegeben.

Das Lehrangebot konnte Dank der Unterstützung durch die Mitarbeiter der Fachgruppe und Lehrende aus der Industrie in vollem Umfang aufrecht erhalten werden. Das Spektrum der Forschungsprojekte ist in fünf Bereiche gegliedert, die untereinander eng miteinander verknüpft sind.

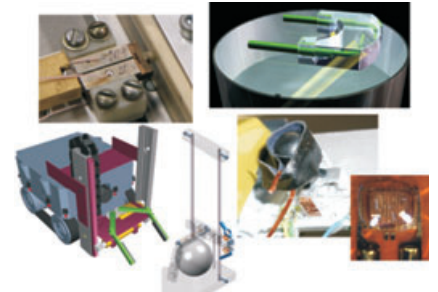
Modellierung und Simulation sind jeweils wesentliche Grundlagen für den applikationsspezifischen Systementwurf unterschiedlicher mechatronischer Systeme.

Piezotechnik



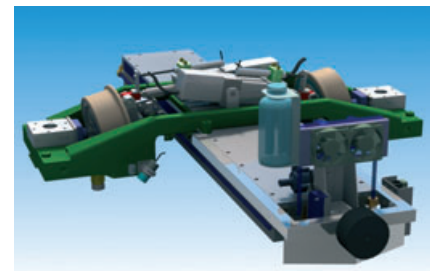
- Piezoaktorik
- Ultraschalltechnik
- Leistungselektronik und Regelung

Aktorik und Sensorik



- Schwingungsantriebe
- Neue Aktortechnologien
- Piezoelektrische Sensoren

Entwurf mechatronischer Systeme



- Entwicklungsmethodik
- Neue Bahntechnik Paderborn
- Selbstoptimierende Systeme

Autonomes Fahren und Fahrerassistenzsysteme



- Bahn- und Bewegungsplanung
- Fahrzeugregelung und Aktorregelung
- Mensch-Maschine-Schnittstelle

Aktorik und Sensorik

Lokale Hyperthermie – Perspektiven zur Krebsbehandlung

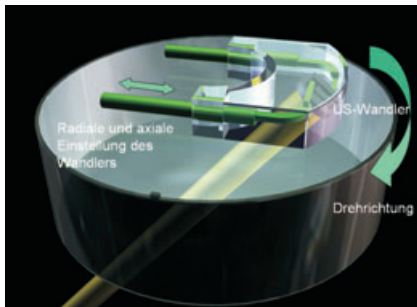


Bild 1: Ultraschallapplikator für lokale Hyperthermieverfahren

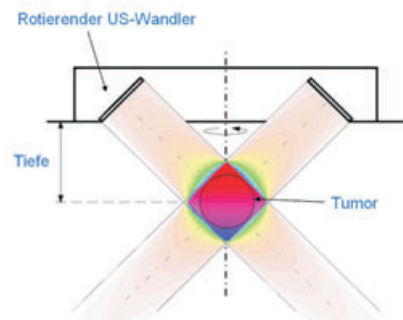


Bild 2: Fokussierung des Ultraschalls in der Therapiezone

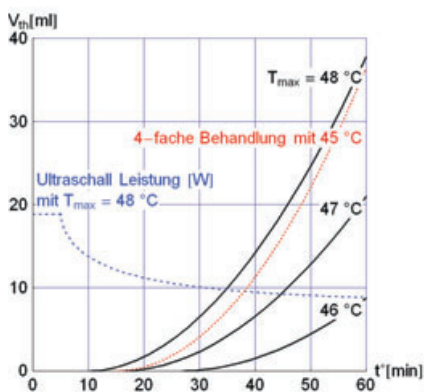


Bild 3: Errechnetes Behandlungsdiagramm

Die Behandlung von Tumoren ist ein Kerngebiet der medizinischen Forschung. Neben den bewährten Behandlungsmethoden wie z.B. der operativen Entfernung von Tumorgewebe und die Behandlung mit Chemo- oder Strahlentherapie, wird zudem an schonenderen Behandlungsalternativen geforscht. Je nach Anwendung sollen die Standardverfahren sinnvoll unterstützt und ergänzt werden. Eine Möglichkeit der schonenden Behandlung bietet die Hyperthermie (Überwärmung). In diesem Verfahren wird gezielt Tumorgewebe erhitzt, um es zu zerstören.

Hyperthermieverfahren

Gängige Verfahren zur Hyperthermie basieren u. a. auf Radio- und Mikrowellen. Eine Fokussierung innerhalb des menschlichen Körpers auf den zu therapierenden Bereich ist hierbei jedoch nur schwer und mit erheblichem technischem Aufwand realisierbar.

Mit Ultraschall ist dies jedoch sehr einfach möglich. Die Forschung auf dem Gebiet der Ultraschall-Hyperthermie konzentriert sich heute hauptsächlich auf eine Technik, bei der hohe Dosen an Ultraschallenergie auf ein ca. 30 Mikroliter großes (ca. Reiskorn-Größe) Zielvolumen fokussiert werden (HIFU). In wenigen Sekunden werden Temperaturen von über 75°C erreicht; das Gewebe wird spontan thermisch zerstört. Größere Volumina werden mit aufwändigen Scantechniken behandelt. Nachteilig können zudem unerwünschte Kavitationen und Zerstörung des umliegenden Gewebes bedingt durch die hohen Temperaturen sein.

Entwicklung eines neuen Hyperthermie-Applikators

Wir entwickeln einen Ultraschallapplikator (Bild 1) der vergleichsweise geringe Temperaturen von 45-47°C zielgerichtet in das zu behandelnde Gewebe einbringt. Mit Temperaturen ab ca. 42°C können, bei entsprechend langen Therapiezeiten, fortschreitende Zellschädigungen erreicht werden.

Durch einen rotierenden und schräg einstrahlenden Wandler wird der Ultraschall im Inneren des Körpers zur Überlagerung gebracht (Bild 2). Das den Tumor umgebende gesunde Gewebe wird bestmöglich geschont. Mittels programmgesteuerter axialer und radialer Ausrichtung des Wandlers kann die Therapie auf verschiedenste Tumorformen angepasst werden. Geplante Therapiezeiten für einen ca. 30 ml großen Tumor liegen bei 1-2 Stunden (Bild 3). Längere Behandlungszeiten können im Interesse des Patienten auch auf mehrere Einzelbehandlungen verteilt werden. Um Reflektionen an Knochen und Reizungen der Knochenhaut zu vermeiden wird an kritischen Stellen die Energiezufuhr unterbrochen bzw. gedrosselt. Ein weiteres Forschungsgebiet ist die Temperaturmessung des Therapiebereichs. Für optimalen Therapieerfolg ist ein detailliertes Wissen über die Temperaturverteilung innerhalb des Zielgebietes erforderlich. So kann die Ultraschall-Leistung und die Wandlerausrichtung entsprechend den Vorgaben geregelt werden. Viel versprechend ist zurzeit der Forschungsansatz einer nichtinvasiven Temperaturmessung in einem Magnetresonanztomographen (MRT). Da es sich hierbei um ein kombiniertes Verfahren handelt, muss der Applikator MR-kompatibel konstruiert werden. Ferromagnetische Werkstoffe, wie sie in nahezu allen herkömmlichen Aktoren verwendet werden, stören jedoch die Messung des Tomographen. Es wird daher untersucht, diese durch MR-geeignete Piezoaktoren zu ersetzen.

Kontakt:

Dipl.-Ing. Martin Leibenger
 E-Mail: Martin.Leibenger@hni.upb.de
 Telefon: +49 (0) 5251/60 61 85
 Telefax: +49 (0) 5251/60 62 78

Entwurf mechatronischer Systeme

Das sturzvariable Fahrwerk

Neue Bahntechnik Paderborn

In dem Forschungsprojekt „Neue Bahntechnik Paderborn“ (NBP) wurden moderne Fahrwerkstechnologien mit den Vorteilen des Transrapid und der Nutzung der bestehenden Bahntrassen vereint. Das System ist sowohl für den Personen- als auch für den Güterverkehr im Nah- und Fernverkehr einsetzbar. Durch einen bedarfs-gesteuerten Fahrbetrieb und eine intelli-gente Vernetzung wird ein Maximum an Flexibilität garantiert. Passive Weichen in Verbindung mit aktiv lenkenden Fahrzeu-gen ermöglichen einen Konvoi-Betrieb, in dem die Shuttles im Zentimeterabstand hintereinander, auch über die Weiche fah-ren können. Das vergrößert den Fahrzeug-durchsatz auf Strecken und somit auch die Wirtschaftlichkeit.

Sicherer mechatronischer Entwurf

Bei der Konzeption dieses vollkommen neuartigen Verkehrssystems wurde bei sämtlichen Funktionsgruppen und hierar-chischen Ebenen die Entwicklungsmetho-dik für mechatronische Systeme VDI2206 konsequent angewendet. Erstmals fand dabei eine Erweiterung der VDI-Richtlinie Einzug, mit der verschiedene Methoden zum Thema Sicherheit und Zuverlässig-keit mit integriert wurden. Mit Hilfe dieser "Verlässlichkeitsorientierten Entwick-lungsmethodik für mechatronische Sys-teme" wurde die zweite Generation des aktiven Fahrwerks entworfen.

Die Fahrt über passive Weichen kris-tallisierte sich dabei als eines der größten Gefahrenpotentiale heraus, denn es besteht die Gefahr, dass Fahrzeuge ent-weichen oder miteinander kollidieren können. Die Gründe dafür sind vielseitig und konnten auch in allen hierarchischen Funktionsebenen identifiziert werden.

Das sturzvariable Fahrwerk

Als erster Schritt wurde eine mechanische Richtungsverriegelung entwickelt, welche beim fehlerhaften Befahren der passiven Weiche das Fahrzeug sicher in der Weiche in eine Richtung zwangsführt. Diese Sicherheitseinrichtung wurde auch bei den bestehenden Versuchs-Shuttles nachgerüstet.

Als ein wichtiger primärer Grund für einen kritischen Fehler wurde die benötigte Rei-bung zwischen Rad und Schiene identi-fiziert. Das Befahren einer passiven Weiche ist für die Neue Bahntechnik Paderborn ein hochsensibles und sicherheitskriti-sches Manöver, da die Räder nicht (wie in einer aktiven Weiche) in eine Richtung zwangsgeführt werden. Können die Kräfte, die zum Abbiegen benötigten wer-den, aufgrund von veränderten Reibbe-dingungen nicht mehr durch die Reibung kompensiert werden, so kann das Fahr-zeug nicht mehr sicher geführt werden.

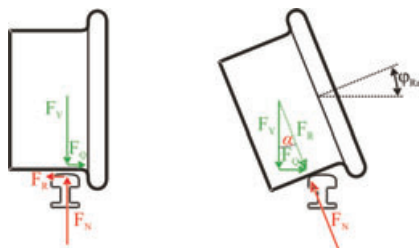


Bild 4: Kräfteverteilung am ungestürzten Rad (links) und am gestürzten (rechts)

Ziel der aktiven Sturzverstellung ist es die Abhängigkeit der Spurführungskräfte von der Reibung zu entkoppeln. Dieses kann erreicht werden, indem der Sturz der Räder geändert wird, bzw. sie seitlich geneigt werden. Da die Schienen ein balli-ges Querschnittsprofil besitzen, können sich die Räder an diesem abstützen. Treten Querkräfte auf, so kann der Sturz des Rad so eingestellt werden, dass nur noch Normalkräfte im Radaufstandspunkt wir-ken. Reibkräfte können auf diese Art ver-mieden werden.

Durch die Einbindung von Verlässlich-keitsmethoden in den mechatronischen Entwicklungsprozess des Fahrwerkes wur-den die Anforderungen neu definiert und wirkte gleichzeitig unterstützend bei der Lösungsfindung. Das neue, sturzvariable Fahrwerk (Bild 3) befindet sich im Augen-blick im Aufbau und wird demnächst auf der Strecke der Neue Bahntechnik Pader-born erprobt werden.



Bild 1: Neue Bahntechnik Paderborn - Shuttles beim Bilden eines Konvois



Bild 2: Sturzänderung des Rades

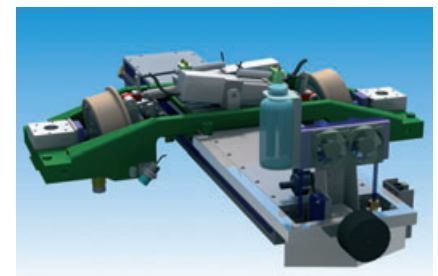


Bild 3: Das NBP-Fahrwerk der zweiten Generation mit aktiv lenkenden und stürzenden Rädern

Gefördert durch:

Land NRW
Universität Paderborn

Kontakt:

Dipl. Ing. Michael Walther
E-Mail: walther@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 54 84
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 78

Fahrerassistenzsysteme

Unterstützung des Fahrers durch haptisches Feedback



Bild 1: Lenkmodul

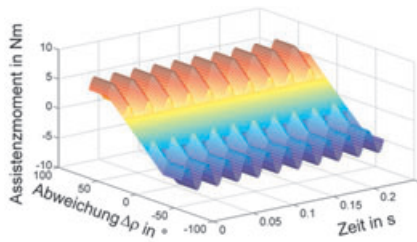


Bild 2: Feedback-Kennlinie



Bild 3: Versuchsfahrzeug

Mit zunehmender maschineller Wahrnehmungsfähigkeit der Automobile steigt der mögliche Grad der Automation zukünftiger Fahrerassistenzsysteme. Für die Unterstützung der Fahrzeugführung in komplexen Verkehrsumgebungen erhöhen sich nicht nur die Anforderungen an die Umfeldsensorik und die Software zur Umfeldwahrnehmung, sondern auch die Anforderungen an die Software-Komponenten zur Planung und Steuerung von Fahrmanövern. Parkende Fahrzeuge müssen ebenso berücksichtigt werden wie Fußgänger oder die Bewegung entgegenkommender sowie vorausfahrender Fahrzeuge. Darüber hinaus müssen solche Assistenzsysteme in der Lage sein, schnell auf plötzliche Gefahrensituationen mit Lenk-, Brems- oder Beschleunigungsmanövern reagieren zu können. All dies erfordert ein räumlich und zeitlich vorausschauendes und vorausdenkendes Assistenzsystem zur Fahrzeugführung.

Fahrerassistenzsystem

Das entwickelte Fahrerassistenzsystem basiert auf einem potenzialfeldbasierten Ansatz, der eine sowohl räumlich als auch zeitlich prädiktive Bewegungsplanung und Fahrzeugführung realisiert. Ebenfalls können plötzliche Gefahrensituationen automatisch in die Bewegungsplanung einbezogen und Ausweichmanöver eingeleitet werden. Diese Manöverplanung integriert in einem einheitlichen methodischen Ansatz eine Spurhaltefunktion und eine Kollisionsvermeidungsfunktion. Nach der Bahnplanung wird ein Führungspotentialfeld um die Bahn gelegt. Anhand dieses Potenzialfeldkorridors wird der Soll-Lenkwinkel berechnet.

Mensch-Maschine-Interaktion

Der vom Regler berechnete Lenkradwinkel wird mit dem aktuellen Ist-Lenkradwinkel verglichen. Aufgrund dieser Differenz wird über eine Kennlinie ein definiertes Assistenzmoment am Lenkrad eingeleitet (Bild 1). Dieses Moment wird allerdings in seiner Stärke begrenzt, so dass es dem Fahrer jederzeit möglich ist, die Entscheidung des Fahrerassistenzsystems zu

übersteuern und er somit in der Verantwortung für die Fahraufgabe gehalten wird. Darüber hinaus kann der Fahrer über den eingestellten Lenkwinkel die automatische Manöverplanung beeinflussen. Das entwickelte Lenkmodul (Bild 2) besteht neben der mechanischen Grundstruktur aus einem bürstenlosen Gleichstrommotor und einem multiturnfähigen Lenkwinkelsensor. Die Anbindung des Lenkmoduls erfolgt über einen separaten 1Mbit CAN-Bus. Die Längsführung des Fahrzeugs unterliegt der alleinigen Kontrolle des Fahrers. Der momentane Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand wird in der Bahnplanung entsprechend berücksichtigt.

Versuchsfahrzeug

Die maschinelle Wahrnehmung des Versuchsfahrzeugs (Bild 3) wird durch eine virtuelle D-GPS-online-Simulation ersetzt. Dadurch ist es auch möglich Sensoren virtuell zu repräsentieren und eine Sensorfusion mit Messunsicherheiten darzustellen. Die virtuelle Darstellung von komplexen Verkehrssituationen bietet die Möglichkeit, reale Fahrversuche zur Kollisionsvermeidung ohne Gefährdung des Fahrers durchführen zu können. Aus den Daten der virtuellen Umfeldsensoren sowie der Extrapolation der Bewegung der Verkehrsobjekte wird eine dynamische Gefahrenkarte gebildet. Das Modul zur Fahrzeugzustandsbestimmung besteht aus einem D-GPS mit Realtimekinematics sowie MEMS-basierter Inertialsensorik und liefert eine Positionsauflösung von wenigen Zentimetern. Erste Testfahrten bestätigen das Konzept, welches in einem nächsten Schritt um die Längsführung des Fahrzeugs durch das Fahrerassistenzsystem erweitert wird.

Gefördert durch:

L-LAB
International Graduate School
of Dynamic Intelligent Systems
Hella KGaA Hueck & Co.

Kontakt:

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Sattel
E-Mail: Sattel@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 62 79
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 78

Autonomes Fahren

Bahnplanung und -regelung auf HNI-Minirobotern

Mobile, autonom agierende Roboter stellen ein modernes, interdisziplinäres Forschungsfeld dar. Neben Sensorik, Aktorik und Datenübertragung bestehen Herausforderungen vor allem in der Bewegungsplanung in komplexen Umgebungen und der regelungstechnischen Umsetzung.

Zurzeit wird am HNI intensiv an einer neuen Generation von Minirobotern geforscht. Die Projektleitung übernimmt dabei die Fachgruppe Rechnerintegrierte Produktion von Professor Gausemeier. In Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Schaltungstechnik von Professor Rückert, die über die Telewerkbank den Rahmen für die Experimente zur Verfügung stellt, arbeitet unsere Fachgruppe an der Bahnplanung und Bahnregelung dieser autonom fahrenden Miniroboter.

Dabei können sowohl Algorithmen aus dem Automobilbereich auf den Minirobotern erprobt werden, als auch in der Robotik selbst Anwendung finden. Diese Art der Algorithmen bietet besonders für Roboterfahrten in relativ strukturierter Umgebung Vorteile gegenüber den bisherigen Verfahren.

Implementierung

In einem ersten Schritt wird das Bahnplanungsverfahren, welches für den automobilen Bereich entwickelt wurde und dort auch für Fahrerassistenzsysteme eingesetzt wird, auf die Miniroboter angewandt. Abgesehen von kleineren Parameteranpassungen wird versucht, das System maßstabsgerecht zu skalieren, so dass die gewonnenen Erkenntnisse ebenso im Versuchsfahrzeug umgesetzt werden können. Als Bahnfolgeregelung werden zunächst in der Robotik bekannte Regler implementiert. Diese berechnen zumeist die Geschwindigkeit und die Drehgeschwindigkeit bzw. Gierrate des Miniroboters. Ein weiteres Software-Modul ermittelt daraufhin die Antriebsmomente an der linken und rechten Kette des Roboters.

Um die Regelabweichung berechnen zu können, wird die aktuelle Position und Orientierung des Miniroboters benötigt. Diese Informationen werden über die Telewerkbank ermittelt. Die Telewerkbank

ist ein Projekt der Fachgruppe Schaltungstechnik, welches als Experimentplattform für Miniroboter-Experimente entwickelt wurde. Dabei werden die Position und Orientierung des Miniroboters und weiterer relevanter Objekte über Kameras bestimmt. Die Kommunikation zwischen dem Mini-Roboter und dem Bahnplanungs-Modul, welches die Soll-Bahn berechnet, ist über Bluetooth realisiert. Der Bahnfolgeregler wird auf einem Mikrocontroller direkt auf dem Miniroboter implementiert.

Die Motorsteuerung wird von der Fachgruppe Rechnerintegrierte Produktion zur Verfügung gestellt. Durch die Anwendung eines vereinfachten Modells des Miniroboters können über die Beobachtung der Antriebsketten (Odometrie) auch Position und Orientierung zwischen zwei Position- und Orientierungsbestimmungen der Telewerkbank ermittelt werden. Dieses erhöht die Regelgüte und reduziert somit die Abweichung von der geplanten Bahn.

Experimente

Erste Experimente mit dem implementierten Gesamtsystem zeigen sich erfolgreich. Es wird gezeigt, dass es möglich und sinnvoll ist, das im Bereich Fahrerassistenzsysteme entwickelte Bahnplanungsverfahren auf den Minirobotern zu testen und weiter zu entwickeln. Die verwendeten Bahnplanungs-Algorithmen können mit nur geringen Anpassungen sowohl auf den Miniroboter als auch für die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen und für das Autonome Fahren im Automobilbereich eingesetzt werden. Gerade das frühzeitige Testen der Algorithmen auf dem Miniroboter spart viel Forschungszeit und -kosten.

Die nächsten Experimente werden das Verhalten der Miniroboter untereinander untersuchen. Dabei steht die Kooperation und Interaktion der Miniroboter im Vordergrund. Diese Untersuchungen werden erste Hinweise geben, wie das Verhalten von intelligenten Fahrzeugen im Straßenverkehr zu implementieren ist.

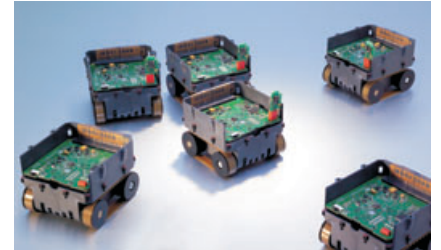


Bild 1: HNI-Miniroboter



Bild 2: Hindernisparcours auf Telewerkbank

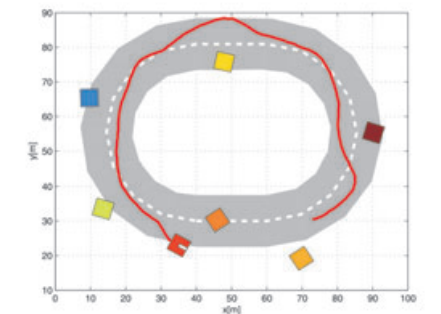


Bild 3: Erste Experimente mit adaptiertem Bahnplanungs-Algorithmus

Gefördert durch:
International Graduate School of
Dynamic Intelligent Systems

Kontakt:
Dipl.-Ing. Tobias Hesse
E-Mail: Tobias.Hesse@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 87
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 78

Lichttechnik

Innovative Kfz-Scheinwerfersysteme



Bild 1: ohne andere Verkehrsteilnehmer: automatisches Fernlicht



Bild 2: auftauchender Gegenverkehr: Wechsel zu erhöhtem Abblendlicht



Bild 3: annähernder Gegenverkehr: Heranziehen der Hell-Dunkel-Grenze

Gefördert durch:

Hella KGaA Hueck & Co
L-LAB

Kontakt:

Dipl.-Psych. Michael Böhm
E-Mail: Michael.Boehm@L-LAB.de
Telefon: +49 (0) 5251/704 34 36 8
Telefax: +49 (0) 5251/704 34 96 1

Dipl.-Ing. Alexander Günther
E-Mail: Alexander.Guenther@L-LAB.de
Telefon: +49 (0) 5251/704 34 36 1
Telefax: +49 (0) 5251/704 34 96 1

<http://www.L-Lab.de>

Adaptive Scheinwerfersysteme

Für die Sicherheit bei Nachtfahrten stellt die konventionelle Abblendlichtverteilung einen Kompromiss zugunsten der Vermeidung von Blendung dar, der keine optimale Ausleuchtung des Verkehrsraumes ermöglicht. Um diesem Zielkonflikt zu begegnen, befinden sich Scheinwerfersysteme in der Entwicklung, die ihre Lichtverteilung an die aktuelle Verkehrssituation anpassen können und den Fahrer somit bestmöglich in seiner Wahrnehmung unterstützen.

Adaptive Scheinwerfersysteme sollen die Ausleuchtung des Verkehrsraums verbessern ohne die Blendung anderer Verkehrsteilnehmer zu erhöhen. Um dies zu erreichen, werden derzeit beispielsweise die adaptive Hell-Dunkel-Grenze (aHDG) und das blendfreie Fernlicht entwickelt. Beide Funktionalitäten können mittels so genannter VarioX[®]-Module der Firma Hella KGaA Hueck & Co. umgesetzt werden. Diese ermöglichen aufgrund der Verwendung einer segmentweise konturierten Walze, welche im Strahlengang des Scheinwerfers in die benötigte Position gedreht wird, die Darstellung verschiedenartiger Lichtverteilungen aus einem Projektionsmodul.

Das Besondere an der aHDG ist die aktive Anpassung der Lichtverteilung bezüglich der Lage der Hell-Dunkel-Grenze des Abblendlichtes, die zum einen in Abhängigkeit von der Entfernung der anderen Verkehrsteilnehmer und zum anderen entsprechend der Fahrsituation und -geschwindigkeit geregelt wird. Das blendfreie Fernlicht hingegen ist durch die gezielte Ausblendung der entgegenkommenden oder vorausfahrenden Verkehrsteilnehmer charakterisiert, wobei der betreffende Bereich aus der Fernlichtverteilung ausgeschnitten wird. Diese Funktionen werden durch die Erfassung anderer Fahrzeuge mittels einer Kamera ermöglicht.

Bewertung anhand des Sicherheitsmerkmals Erkennbarkeitsentfernung

Um die beschriebenen lichtbasierten Assistenzsysteme zu evaluieren, erfolgte ein Vergleich des Sicherheitsmerkmals Erkennbarkeitsentfernung der adaptiven Scheinwerfer untereinander und hinsichtlich des konventionellen Abblendlichts. Zu diesem Zweck sind auf einer unbeleuchteten, geraden und ebenen Strecke Feldversuche durchgeführt worden, die das Ziel hatten, die Erkennbarkeitsentfernungen der jeweiligen Scheinwerferlichtverteilungen bei Simulation von vorausfahrenden und entgegenkommenden Verkehr zu ermitteln. Als Sehobjekt diente ein dunkel gekleideter Fußgänger. Besonderes Augenmerk galt hierbei der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen im Kfz-Bereich bezüglich der Blendung anderer Verkehrsteilnehmer unter Abblendlichtbedingungen, die, wie vorangegangene Untersuchungen zeigen konnten, auch durch adaptive Lichtverteilungen nicht überschritten werden sollten.

Die statistische Auswertung der Versuchsdaten ergab für aHDG eine deutliche Erhöhung der Erkennbarkeitsentfernung bei vorausfahrendem Verkehr gegenüber dem konventionellen Abblendlicht. Das blendfreie Fernlicht ermöglichte zudem eine weitere Erhöhung der Erkennbarkeitsentfernung. Bei den Untersuchungen zum entgegenkommenden Verkehr schnitt das blendfreie Fernlicht ebenfalls nochmals besser ab, als das bei aHDG gegenüber Abblendlicht der Fall war.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass adaptive Scheinwerfer einen deutlichen Zugewinn an Sicherheit im Straßenverkehr bieten können, da entsprechend der Zielstellung eine frühzeitige Erkennung von Hindernissen wie Fußgängern möglich ist.

Piezotechnik

Bleifreie piezoelektrische Transformatoren für Gasentladungslampen im Kfz

Motivation

Statistische Untersuchungen zeigen, dass die Zahl der Unfälle bei Nacht doppelt so hoch ist wie am Tag. Als Hauptursache der Unfälle bei Nacht werden die schlechteren Sichtverhältnisse genannt.

Somit kann erwartet werden, dass eine hellere Ausleuchtung der Straße durch Kfz-Scheinwerfer die Sichtverhältnisse verbessern und die Unfallwahrscheinlichkeit bei Nachtfahrten reduzieren wird. Aktuell werden Gasentladungslampen, die ca. dreimal heller sind als die konventionellen Halogenlampen (Bild 1) immer häufiger in Fahrzeugen eingesetzt. Die heutigen Vorschaltgeräte für Gasentladungslampen sind recht unhandlich und schwer. Dadurch benötigen Gasentladungslampen deutlich mehr Bauraum im Vergleich zu konventionellen Halogenlampen. Dies liegt unter anderem in der Verwendung von konventionellen magnetischen Komponenten zur Spannungstransformation begründet. Ein aktuell verwendetes Vorschaltgerät ist in Bild 2 dargestellt.

Zielsetzung

Piezoelektrische Transformatoren nutzen mechanische Schwingungen für die Leistungsübertragung anstatt Magnetfelder wie in konventionellen Transformatoren. Trotz der hohen Leistungsdichte der mechanischen Schwingungen ist die Verlustleistung gering, so dass sich piezoelektrische Transformatoren durch Eigenschaften wie geringer Bauraum, hohe Leistungsdichte und hohe Effizienz auszeichnen. Aufgrund dieser Faktoren werden piezoelektrische Transformatoren bereits kommerziell in Invertern für die Beleuchtung von LCDs (liquid crystal display) genutzt und ersetzen in diesem Bereich die magnetischen Transformatoren. Die erhältlichen piezoelektrischen Transformatoren werden unter Verwendung von bleihaltigem Material, wie PZT-Keramiken, produziert. Eine EU-Direktive fordert jedoch im Hinblick auf die Entsorgung, dass Blei vermieden werden soll. Daher ist das Ziel dieses Projekts, das gemeinsam mit einer Forschungsgruppe der Universität Tokio durchgeführt wird, einen bleifreien piezoelektrischen Trans-

formator zu entwerfen, der in Zukunft die konventionellen Komponenten innerhalb der Vorschaltgeräte für Gasentladungslampen ersetzen kann.

Entwurfskonzept

Für den Betrieb von Gasentladungslampen soll ein piezoelektrischer Transformator die Spannung der Autobatterie von 12V auf die Betriebsspannung der Gasentladungslampen von 85V erhöhen. Die Leistungsaufnahme der Gasentladungslampen im Betriebszustand beträgt 35W. Es wird jedoch fast doppelt soviel Leistung benötigt, um die Lampe beim Anschaltvorgang zu erhitzen. Dieses muss beim Entwurf des Transformators beachtet werden. Ein am Markt verfügbares Piezomaterial, welches bleifrei ist und hohe Leistungsdichten ermöglicht, ist Lithiumniobat. Zurzeit sind zwei Typen von piezoelektrischen Transformatoren bekannt, die Lithiumniobat verwenden. Keiner der beiden Typen ist jedoch für die Transformation von hohen Leistungen, wie beim Betrieb von Gasentladungslampen erforderlich, entworfen worden. Daher wird im Rahmen dieses Projekts zum einen ein neuartiger piezoelektrischer Transformator auf Lithiumniobat-Basis entwickelt, der den Anforderungen gerecht wird. Zum anderen werden an der Universität Tokio neue Materialien auf Kaliumniobat-Basis entwickelt und bezüglich ihrer Eignung untersucht.

Da der piezoelektrische Transformator als Schaltungselement genutzt wird, werden zu Beginn des Entwurfs die Entwurfsparameter des neuen piezoelektrischen Transformators auf Schaltungsebene bestimmt. Nach der Bestimmung dieser Schaltungsparameter wird das Übertragungsverhalten der mechanischen Schwingungsform mittels Finite-Elemente-Methode untersucht. Als Folge dieser Analyse werden erste Prototypen gebaut (siehe Bild 3). Durch die experimentelle Untersuchung dieser Prototypen werden die benötigten Informationen für den nächsten Entwurfsschritt ermittelt.



Bild 1: Halogenlampe (Hersteller: Philips)

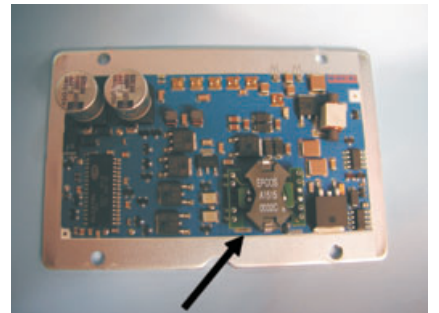


Bild 2: Konventioneller Transformator (Hersteller: EPCOS AG)

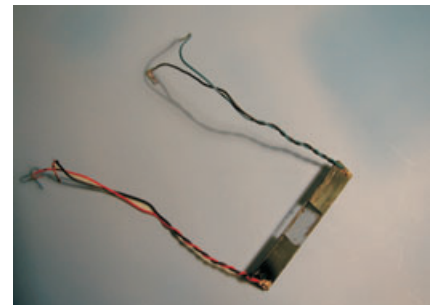


Bild 3: Prototyp des piezoelektrischen Transformators

Gefördert durch:

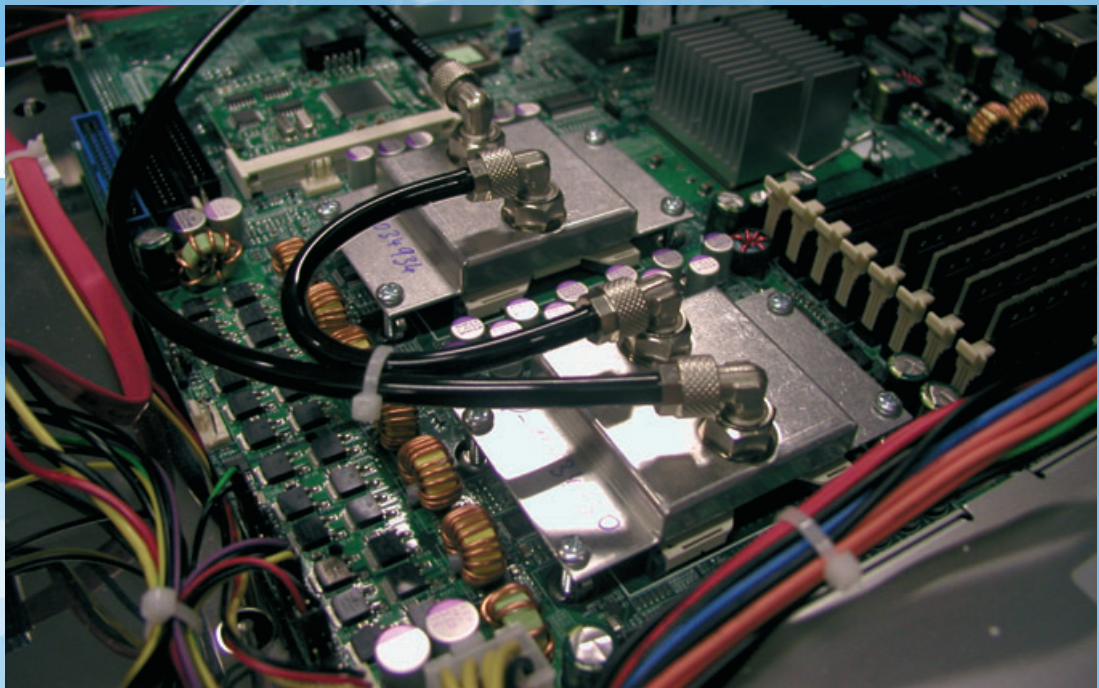
Japanische
Forschungsförderungsgesellschaft NEDO

Kontakt:

Dr.-Ing. Takashi Shigematsu
E-Mail: sgmt@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 61 85
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 78

Paralleles Rechnen

Paralleles Rechnen



Eine Besonderheit des Supercomputers des „Paderborn Center for Parallel Computing (PC²)“: Die CPU-Kühlung erfolgt durch direkt auf den Prozessoren angebrachte Wasserkühler.

Neue Dimensionen durch effiziente Nutzung paralleler und verteilter Systeme

Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien

Paralleles und verteiltes Rechnen ist die Schlüsseltechnologie für die Lösung großer, rechenintensiver Problemstellungen in Wissenschaft und Technik. Es gilt, die Leistungsfähigkeit dieser Technologie weiter zu verbessern, das volle Leistungspotential für Anwendungen zu erschließen und neue Dimensionen der Realisierung zu eröffnen.

E-Mail: bm@upb.de

Telefon: +49 (0) 5251 | 60-67 07

Telefax: +49 (0) 5251 | 60-66 97

<http://www.hni.uni-paderborn.de/cs/ag-monien>

Die Bereitstellung großer Rechenleistung ist eine entscheidende Voraussetzung für die Realisierung komplexer Systeme und Anwendungen in Wissenschaft und Technik. Höchstleistungsrechner werden dabei heute vorwiegend als Parallelrechner realisiert. Bei diesen Systemen wird eine komplexe Aufgabe nicht von einem Computer allein übernommen, sondern von vielen gleichzeitig bearbeitet. Sie teilen sich die Arbeit, vergleichbar mit einer Fertigungsstraße oder einer großen Firma mit ihren verschiedenen Geschäftsbereichen. Die parallele Rechenleistung kann sowohl durch einen einzigen Rechner, der aus mehreren Prozessoren besteht, als auch durch mehrere Rechner, die auf verschiedene Standorte verteilt sind und miteinander kommunizieren, erbracht werden.

Die Bereitstellung leistungsfähiger paralleler und verteilter Rechnerarchitekturen, die Entwicklung effizienter Verfahren zur Realisierung von Anwendungen auf diesen Systemen sowie die prototypische Realisierung dieser Anwendungen sind die wesentlichen Arbeitsgebiete des Fachgebietes „Paralleles Rechnen“.

Ein wichtiger Anwendungsbereich ist zum Beispiel die Computersimulation durch Parallelrechner. Teure und zeitintensive Versuchsreihen oder gefährliche Experimente können hier mehr und mehr durch Computersimulationen ersetzt werden. In Verbindung mit der Computersimulation sowie für eine Vielzahl weiterer Anwendungen ist die Visualisierung 3-dimensionaler Objekte in „Echtzeit“ von hoher Relevanz. Die dazu notwendige Rechenleistung kann nur mit skalierbaren Parallelrechnern erbracht werden. Diese hohe Rechenleistung wird auch bei der

Lösung von Entscheidungsproblemen sowie bei vielfältigen Planungsproblemen, wie z. B. bei der Verkehrssteuerung, benötigt, wodurch wertvolle Ressourcen geschont bzw. Systeme effizienter genutzt werden können. Die entwickelten Methoden erproben wir u.a. im Bereich der parallelen Spielbaumsuche. Weitere Anwendungen des parallelen und verteilten Rechnens finden sich auch im Bereich vernetzter Multimediasysteme, wo Speicher- und Rechenleistungen „on demand“ zur Verfügung gestellt werden.

Vor diesem Hintergrund bearbeiten wir die Forschungsschwerpunkte:

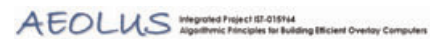
- Theoretische Grundlagen des Parallelen Rechnens
- Architektur und Betrieb paralleler und verteilter Rechensysteme
- Einsatz des Parallelen Rechnens zur Lösung komplexer Probleme in Wissenschaft und Technik

Die Arbeitsgruppe ist an zahlreichen national und international geförderten Projekten beteiligt, in denen die Forschungsergebnisse zur Lösung praktischer Probleme der Industriepartner angewandt werden. Durch die enge Kooperation mit den Industriepartnern ergeben sich umgekehrt immer wieder neue Impulse und Fragestellungen für unsere eigenen Forschungsaktivitäten.

Mit unseren Lehrveranstaltungen verfolgen wir das Ziel, den Studierenden fundiertes, forschungsnahes Wissen über das Parallele Rechnen, umfassende Fertigkeiten im praktischen Einsatz sowie Erfahrungen in realen Projekten zu vermitteln.



Das EU-Projekt „DELIS - Dynamically Evolving Large-scale Information Systems“ ist eines der aktuellen Forschungsprojekte, welches für insgesamt vier Jahre die Arbeiten der Fachgruppe unterstützt.



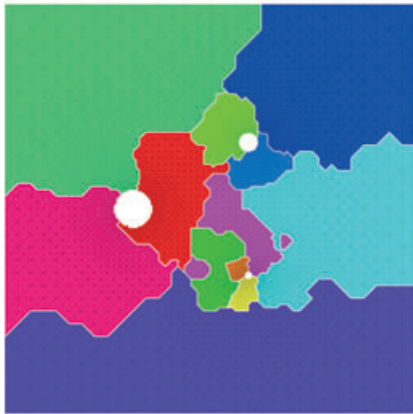
Das EU-Projekt „AEOLUS – Algorithmic Principles for Building Efficient Overlay Computers“ ist ein neues Kooperations-Forschungsprojekt der Fachgruppe mit insgesamt 23 europäischen Partnern. Auch dieses Projekt hat eine Laufzeit von vier Jahren.



Die Mitglieder der renommierten Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften haben am 17.10.2007 Burkhard Monien zum Vorsitzenden („Sekretar“) der Klasse der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften gewählt. Die Akademie regt wissenschaftliche Forschungen an und berät die Landesregierung bei der Forschungsförderung.

Formoptimierende Graphpartitionierung

Lastbalancierung in parallelen adaptiven numerischen Simulationen



Aufteilung eines adaptiv verfeinerten Simulationsgebietes gemäß der klassischen Methode.



Aufteilung eines adaptiv verfeinerten Simulationsgebietes gemäß unseres neuen Verfahrens. Die Partitionen sind nun zusammenhängend und formoptimiert (d.h. sie sind nahezu „rund“).

Rechnergestützte numerische Simulationen sind oft ein wichtiger Bestandteil im Entwicklungsprozess komplexer technischer Produkte. Solche Simulationen erfordern die Diskretisierung der zugrunde liegenden mathematischen Problembeschreibung. Die etablierte „Finite Element Methode“ zerlegt dazu das Simulationsgebiet in einfache geometrische Elemente, z.B. Tetraeder, an deren Eckpunkten die Lösung der partiellen Differentialgleichung numerisch angenähert wird. Je feiner diese Diskretisierung gewählt wird, desto besser ist die Qualität der Näherungslösung, allerdings führen mehr Elemente auch zu einem höheren Rechenaufwand. Da aktuelle Simulationen viele Millionen Elemente umfassen, ist eine schnelle Bearbeitung nur auf einem Parallelrechner möglich.

Die effiziente Nutzung eines parallelen Systems erfordert eine gleichmäßige Aufteilung der Rechenlast auf die Prozessoren. Der dadurch zusätzlich notwendige Datenaustausch zwischen den Prozessoren muss auf Grund der relativ hohen Kommunikationskosten möglichst gering gehalten werden.

Da die Berechnung der Näherungslösung an einem Eckpunkt die Daten aller benachbarten Punkte benötigt, muss bei der Aufteilung darauf geachtet werden, dass benachbarte Elemente möglichst auf demselben Prozessor platziert werden. Außerdem kann sich im Verlauf einer Berechnung herausstellen, dass die Diskretisierung in Teilen des Simulationsgebietes nicht fein genug ist. Um eine genauere Lösung zu erhalten, muss dann die Zahl der Elemente in diesem Gebiet erhöht werden. Dieser Adaptionsschritt führt oft-

mals zu einem Ungleichgewicht der Rechenlasten und macht daher deren erneute Balancierung gemäß der genannten Kriterien notwendig. Außerdem sollten dabei so wenig wie möglich Elemente auf andere Prozessoren migriert werden, da diese Operation vergleichsweise teuer ist.

Die Beziehungen zwischen den Elementen lassen sich als Graph modellieren, indem die Berechnungen als Knoten und die Datenabhängigkeiten als Kanten dargestellt werden. Eine gängige Methode, die Rechenlasten auf die Prozessoren zu verteilen, besteht nun darin, die Knoten des Graphen in gleich große Mengen (Partitionen) derart aufzuteilen, dass sich möglichst wenige Kanten zwischen Knoten verschiedener Partitionen befinden. Dieses entspricht dem klassischen Graphpartitionierungsproblem.

Allerdings kann die tatsächliche Kommunikation viel genauer durch die Anzahl der Knoten an den Partitionsrändern dargestellt werden. Daher haben wir ein neues Verfahren entwickelt, welches gute, in Abhängigkeit vom Simulationsgebiet möglichst runde, Partitionsformen berechnet. Hierdurch erzielen wir zusammenhängende Partitionen mit einer geringen Randknotenzahl. Da sich unser Verfahren im Unterschied zu vielen anderen sehr gut für die schrittweise Verbesserung einer gegebenen Partitionierung eignet, balanciert es gleichzeitig mit wenig Migration. Anhand der Abbildungen können die traditionelle Methode und unser neuer Ansatz verglichen werden, welcher viel kompaktere, zusammenhängende Partitionen mit kürzeren, glatteren Rändern berechnet.



Ein weiteres Beispiel für ein formoptimiertes Partitionierungsergebnis des neuen Verfahrens. Das Bild zeigt das aufgeteilte Simulationsgebiet eines 3-dimensionalen DFG Benchmark-Problems („Umströmung eines Zylinders in einem Kanal“). Zur besseren Darstellung wurden die Partitionen extrudiert. Auch hier erkennt man wiederum die oberflächenoptimierten Gebiete, die das neue Verfahren liefert.

Gefördert durch:

DFG-Schwerpunktprogramm 1307
„Algorithm Engineering“
PaSCo - Graduiertenkolleg



Kontakt:

Dipl.-Inf. Henning Meyerhenke
E-Mail: henningm@upb.de
Telefon: +49 (0) 52 51/60 67 30

<http://www.uni-paderborn.de/cs/henningm/>

Algorithmische Spieltheorie

Das Gesamtverhalten großer zeitvarianter Systeme wird häufig durch das Zusammenwirken vieler autonomer Agenten bestimmt. Verkehrssysteme oder das Internet sind typische Beispiele für solche Systeme: Eigennützte Agenten (=die Benutzer) beeinflussen durch ihr privates Verhalten das Verhalten des Gesamtsystems, und damit auch die Kosten anderer Agenten im System. Durch sein privates Verhalten im System versucht jeder autonome Agent, seine eigenen Kosten zu minimieren, während eine zentrale Regulierung eher versuchen würde, ein global optimales Systemverhalten zu berechnen.

Dynamische Systeme dieser Art sind aufgrund ihrer Größe und der Eigennützigkeit ihrer Benutzer nicht zentral regulierbar. In Systemen mit eigennützigen Agenten repräsentieren Nash-Equilibrien stabile Zustände. Ein Systemzustand ist in einem Nash-Equilibrium, wenn kein Agent seine Kosten durch eine Änderung seines Verhaltens verringern kann, solange alle anderen Agenten bei ihrem Verhalten bleiben. Dabei unterscheidet man zwischen reinen Nash-Equilibrien, in denen Agenten ein bestimmtes Verhalten wählen, und gemischten Nash-Equilibrien, in denen Agenten eine Wahrscheinlichkeitsverteilung über die Menge der ihnen möglichen Verhalten auswählen.

Systeme dieser Art kann man als mathematische Spiele modellieren in denen die Agenten die Spieler repräsentieren.

Der Satz von Nash sagt aus, dass alle Spiele ein gemischtes Nash-Equilibrium besitzen. Es ist bis heute ein offenes Pro-

blem, ob es einen effizienten Algorithmus zur Berechnung von gemischten Nash-Equilibrien gibt.

Ein schon früh untersuchtes Problem ist ein Routenproblem mit eigennützigen Benutzern. Auf einem Straßennetz bewegen sich Autofahrer. Jeder Autofahrer will von einem Startort zu einem Zielort reisen und darf seine Route

frei wählen. Seine Fahrzeit, d.h. seine privaten Kosten, hängt jedoch auch von der Routenwahl anderer Autofahrer ab, weil die Fahrzeit entlang einzelner Straßen mit wachsendem Verkehrsaufkommen steigt.

Es ist bekannt, dass es Straßennetze gibt, in denen die Eigenständigkeit der Autofahrer zu schlechten Systemkosten führt. Das berühmte Braess-Paradoxon zeigt sogar, dass diese Folgen durch den Neubau von Straßen entstehen können. Ein weiteres System, das in letzter Zeit intensiv untersucht wird, ist ein System für eigennütziges Scheduling auf parallelen Maschinen. Die Jobs sind eigenständige Benutzer und wählen die Maschine, auf der sie bearbeitet werden wollen.

Der schlimmstmögliche Verlust an Systemoptimalität durch die Eigenständigkeit der Benutzer wird beschrieben durch die Koordinationsrate, d.h. dem maximalen (über alle möglichen Eingaben) Quotienten aus Systemkosten einer optimalen Lösung und den Systemkosten eines schlechtesten Nash-Equilibriums.

Die Algorithmische Spieltheorie kombiniert die Mathematik der Spieltheorie und die Methoden der Algorithmik, um Systeme mit eigennützigen Benutzern zu



Ein Verkehrssystem als Beispiel für ein zeitvarianten System dessen Gesamtverhalten durch das Handeln autonomer Agenten (Autofahrer) bestimmt wird. Autofahrer bewegen sich als autonome Agenten im Straßenverkehr und jeder versucht seinen eigenen Nutzen (schnelles Erreichen des Zielorts) zu optimieren.

analysieren. Dabei stehen in den Arbeiten der Arbeitsgruppe Monien die folgenden Fragestellungen im Mittelpunkt:

- Berechnung von Nash-Equilibrien.
- Analyse der Koordinationsrate.
- Das Mechanism-Design Problem: Finde ein Regelwerk, z.B. einen Auszahlungsmechanismus, für ein dynamisches System mit eigennützigen Agenten, so dass die Agenten ein Systemoptimum anstreben.

Die in den Forschungsarbeiten erzielten Ergebnisse tragen grundlegend zum Verständnis dynamischer Systeme mit eigennützigen Agenten bei. Die Herausforderungen der Zukunft liegen in der Anwendung der Ergebnisse auf real existierende Systeme, wie etwa den Shuttlesystemen der „Neuen Bahntechnik Paderborn“, in denen Routing- und Schedulingprobleme für autonome Shuttles gelöst werden müssen.

<http://sagt08.upb.de/>

UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Administration

Im Jahr 2008 wird in Paderborn das erste internationale „Symposium on Algorithmic Game Theory (SAGT'08)“ statt finden. Das Ziel des Symposiums ist Wissenschaftler aus der Informatik, der Wirtschaftswissenschaften und der Mathematik zusammen zu bringen, um über neueste Forschungsentwicklungen im Zusammenspiel der Gebiete Algorithmik und Spieltheorie zu diskutieren.

Kontakt:

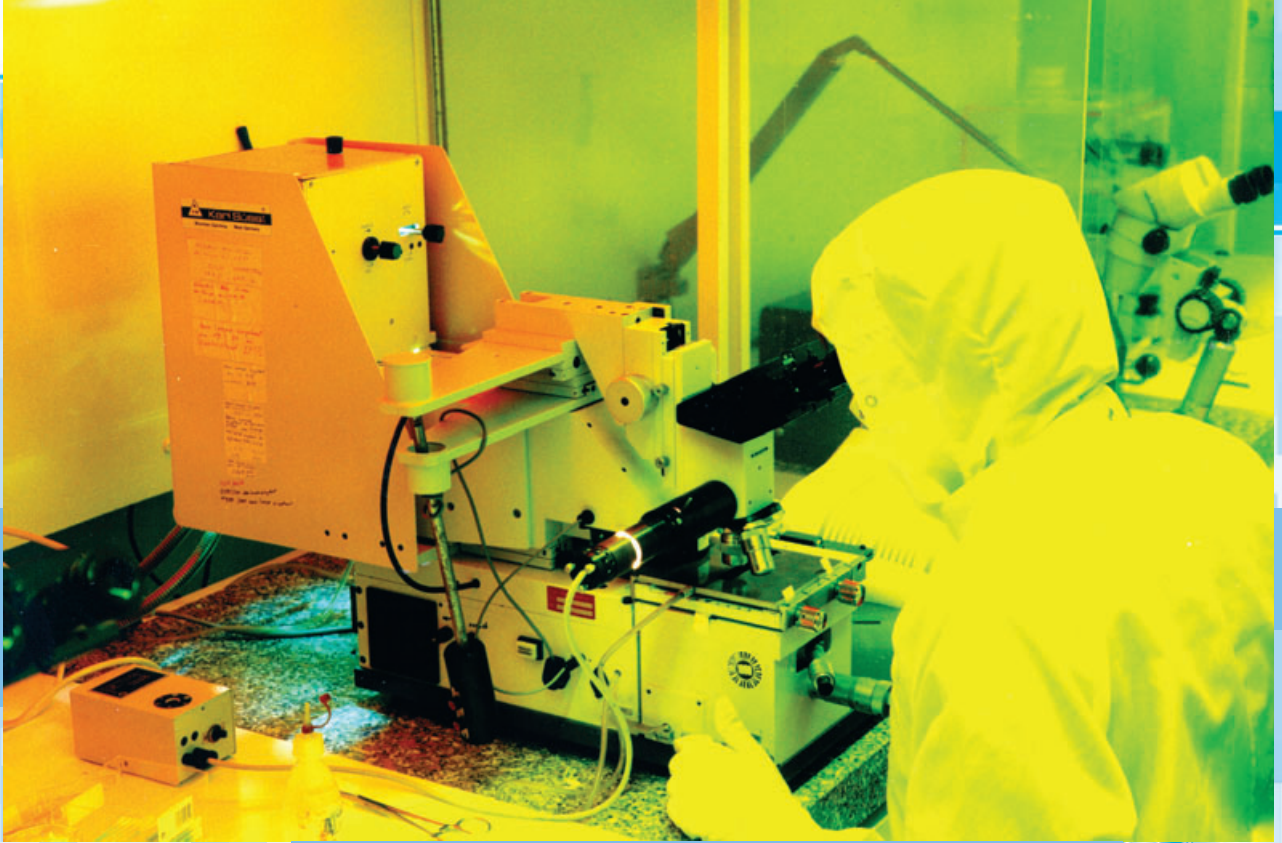
Dr. rer. nat. Rainer Feldmann

E-Mail: obelix@upb.de

Telefon: +49 (0) 52 51/60 67 20

<http://www.uni-paderborn.de/cs/obelix>

Angewandte Physik/ Integrierte Optik



Integrierte Optik in Lithiumniobat

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler

Das Arbeitsgebiet der Fachgruppe Angewandte Physik (Prof. Dr. W. Sohler) ist die Integrierte Optik. Als Substratmaterial wird Lithiumniobat verwendet, das sich durch seine hervorragenden elektro-, akusto- und nichtlinear optischen Eigenschaften auszeichnet. Diese werden ausgenutzt, um eine Vielzahl optisch und/oder elektrisch steuerbarer, miniaturisierter Wellenleiterbauelemente und optischer Schaltkreise für Anwendungen in optischer Nachrichtentechnik und Messtechnik zu entwickeln.

E-Mail: sohler@physik.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251 | 60-58 85

Telefax: +49 (0) 5251 | 60-58 86

<http://fb6www.upb.de/ag/ag-sol/ag-sol>

Ziel der integrierten Optik ist es - in loser Analogie zur integrierten Elektronik – miniaturisierte Wellenleiterbauelemente und komplexere optische Schaltkreise auf einem gemeinsamen Substrat zu entwickeln. Dieses Ziel verfolgt die Fachgruppe mit Lithiumniobat ($\text{LiNbO}_3 = \text{LN}$) als Substratmaterial, das sich durch seine hervorragenden elektro-, akusto- und nichtlinear optischen Eigenschaften auszeichnet. Darüber hinaus kann Lithiumniobat mit laseraktiven Ionen (insbesondere Seltene Erden) dotiert werden, um integriert optische Verstärker und Laser zu entwickeln. Schwerpunkte der aktuellen Forschung sind:

Technologie

Die Fachgruppe entwickelt erfolgreich LN-spezifische Technologien zur Wellenleiter- und Bauelementherstellung (z. B. Feld- und Licht-unterstützte Polung zur Herstellung periodischer ferroelektrischer Domänen in Wellenleitern, selektives chemisches Ätzen von Mikrostrukturen, Ionenstrahl-Ätzen von Nanostrukturen, Eindiffusion laseraktiver Ionen, holographisches Schreiben von (photorefraktiven) Gittern, Stöchiometrieontrolle durch Gasphasentransport, etc.). Abb. 1 zeigt als Beispiel ein holographisch hergestelltes Photolackgitter mit einer Periodizität von 420 nm, Basisstruktur für die Entwicklung periodisch gepolter Rippenwellenleiter (laufendes DFG-Projekt; s. auch Abb. 2, 3).

Die technologischen Arbeiten werden durch eine anspruchsvolle Charakterisierung begleitet (z.B. optische, elektronenoptische und Raster-Kraft-Mikroskopie, Spektroskopie, Messung des Beugungswirkungsgrades, ...).

Optisch nichtlineare Bauelemente

Periodisch gepolte Ti:LiNbO_3 (Ti:PPLN) Wellenleiter bilden die Grundstruktur effizienter optisch nichtlinearer Frequenzkonverter für den nahen (NIR) und mittleren (MIR) Infrarotbereich. So werden z.B. optische Differenzfrequenzgeneratoren und optisch parametrische Verstärker für die Wellenlängenumsetzung in künftigen rekonfigurierbaren, optischen Kommunikationsnetzen entwickelt (laufendes DFG-Projekt, zusammen mit Heinrich-Hertz-

Institut und Technische Universität, beide Berlin). Ferner werden optisch parametrische Oszillatoren als kohärente Lichtquellen für den MIR-Bereich hergestellt; sie sollen Anwendung in hochauflösender optischer Spektroskopie zur Umweltanalyse finden (s. auch Abb. 4 und Projektbeispiel 2).

Erbium-dotierte Laser

Die Diffusionsdotierung von LiNbO_3 mit Erbium erlaubt die Entwicklung einer ganzen Reihe von unterschiedlichen Typen integriert optischer Laser. So wurden z. B. gütegeschaltete und modengekoppelte Laser, Bauelemente mit photorefraktiven Gitterstrukturen als Resonator, Ringlaser, sowie akustooptisch abstimmbare Laser hergestellt. Zurzeit werden passiv modengekoppelte Laser zur Erzeugung periodischer (~ 1 GHz) kurzer Lichtimpulse ($\lambda \sim 1.5 \mu\text{m}$) untersucht.

Einzelphoton-Bauelemente

Im Rahmen eines BMBF-geförderten EU-Projektes werden in Kooperation mit den Universitäten Nizza und Stockholm Quellen für einzelne Photonenpaare entwickelt. Auch hierbei bilden Ti:PPLN Wellenleiter die wesentliche Komponente in komplexeren integriert optischen „Schaltkreisen“. Anwendungen solcher Photonenpaarquellen sind z. B. im Bereich der Quantenkryptographie zu erwarten, um Codeschlüssel abhörsicher zu übertragen.

In Kooperation mit den Universitäten Genf und Calgary werden schwach Erbium- bzw. Thulium dotierte Wellenleiter entwickelt, um Konzepte für die Speicherung einzelner Photonen zu prüfen. In Genf wurden bereits sehr erfolgreich „Photonenecho“- und „Kohärenz“-Experimente mit Erbium-dotierten Proben durchgeführt; die Ergebnisse bestätigen die grundsätzliche Eignung als Speicher für Photonen.

Optische Sensoren

Für Anwendungen in der Sensorik wurden spezielle Ringresonatoren und Differenzfrequenzgeneratoren hergestellt. Beide Aktivitäten werden genauer in den beiden Projektbeispielen beschrieben.

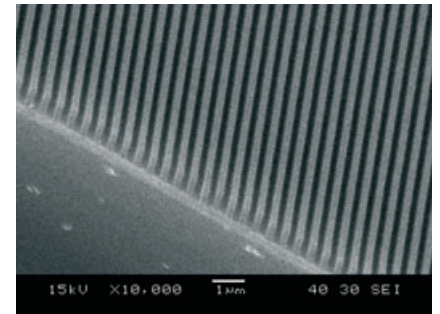


Abb. 1: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines holographisch hergestellten Photolackgitters mit einer Periodizität von 420 nm

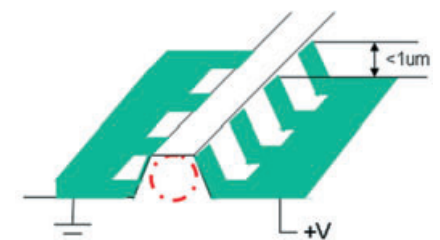


Abb. 2: Schematische Darstellung eines Rippenwellenleiters mit periodischer Elektrodenstruktur zur Herstellung von ferroelektrischen Mikrodomänen.

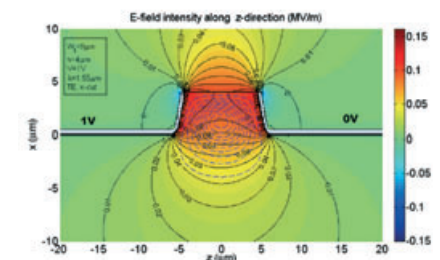


Abb. 3: Berechnete elektrische Feldverteilung zur periodischen Polung eines Rippenwellenleiters (s. auch Abb. 2); gestrichelt: Intensitätsverteilung einer optischen Mode.

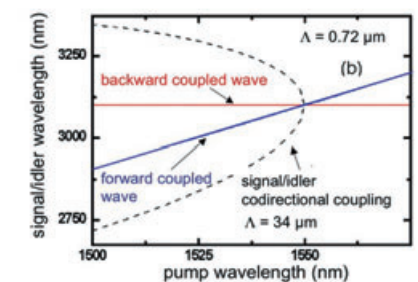


Abb. 4: Abstimmcharakteristik einer optisch nichtlinearen „Dreiwellenmischung“ zur Erzeugung von MIR-Strahlung in einem periodisch gepolten Rippenwellenleiter mit nichtlinearer Kopplung in Rückwärtsrichtung.

Integriert optischer Ringresonator als Rotationssensor

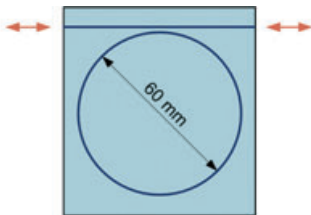


Abb. 1: Wellenleiterstruktur eines integriert optischen Ringresonators mit Richtkoppler.

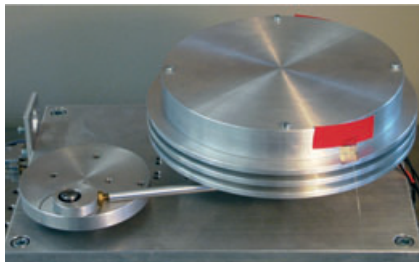


Abb. 2: Eingebauter Ringresonator mit Exzenterantrieb.

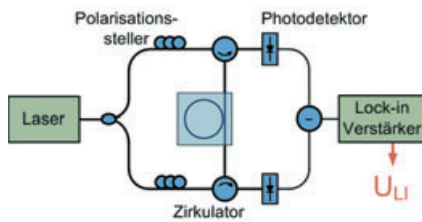


Abb. 3: Vereinfachtes Schema des experimentellen Aufbaus zur Rotationsmessung (siehe Text).

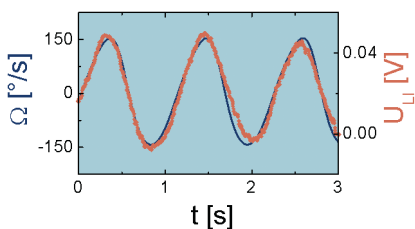


Abb. 4: Aus dem Winkelaufnehmersignal gewonnene Rotationsgeschwindigkeit Ω und Lock-in Ausgangssignal U_{LI} als Funktion der Zeit.

Hintergrund

Eine präzise Messung von Winkelgeschwindigkeiten ist die Grundvoraussetzung für Navigation in Luft- und Raumfahrt, in der Schifffahrt, im Straßenverkehr und in der Robotik. Dazu benötigt man Rotationssensoren, sog. Gyroskope.

Optische Gyroskope kommen ohne mechanische Verschleißteile aus. Ihre Funktionsweise basiert auf dem relativistischen Sagnac Effekt. Dieser zeigt sich in einer nichtreziproken, optischen Phasenverschiebung, die Lichtwellen erfahren, wenn sie einen geschlossenen Lichtweg in einem rotierenden Bezugssystem durchlaufen. Die resultierende Phasendifferenz kann mit optischen Zweistrahl- oder empfindlicher mit Vielstrahlinterferometern (Ringresonatoren) gemessen werden.

Integriert optische Ringresonatoren

Besonders kompakte und stabile integriert optische Ringresonatoren ohne jeglichen Justierbedarf lassen sich mit Hilfe von Wellenleiterstrukturen auf optischen Substraten herstellen. Verwendet man ein elektrooptisches Substrat wie LiNbO_3 (LN), können weitere Komponenten für die Signalverarbeitung monolithisch integriert werden. Abb. 1 zeigt schematisch die Ti-diffundierte Wellenleiterstruktur von LN-Ringresonatoren. Sie besteht aus einem Ring und einem geraden Wellenleiter, der so dicht ($5 \mu\text{m}$ Abstand) am Ring vorbeigeführt wird, dass Licht (in beide Umlaufrichtungen) eingekoppelt bzw. ausgekoppelt werden kann.

Bei bestimmten Lichtfrequenzen entsteht durch Vielstrahlinterferenz eine Ringresonanz. Bei Drehung des Resonators wird sie für beide Umlaufrichtungen gegenseitig proportional zur Drehrate verstimmt. Die Messung dieser Verstimmung liefert bei geeigneter Auswertung das Drehratensignal bei der Anwendung als Gyroskop. Die Nachweisempfindlichkeit für Drehraten ist dabei zur eingeschlossenen Fläche des Resonators proportional. Deshalb wurde ein möglichst großer Ringdurchmesser von 60 mm gewählt.

Aufbau des Gyroskops

Abb. 2 zeigt den in ein drehbar gelagertes Gehäuse eingebauten und mit polarisa-

tionserhaltenden Glasfaseranschlüssen versehenen Ringresonator. Über einen Exzenterantrieb kann dieser periodisch hin- und hergedreht werden und so ein Winkelgeschwindigkeitsbereich durchfahren werden. Dabei wird der momentane Winkel von einem Aufnehmer erfasst und die Winkelgeschwindigkeit berechnet und dargestellt (s. Abb. 4).

Rotationsmessung

In Abb. 3 ist der Aufbau zur Messung des Sagnac Effekts skizziert. Als kohärente Lichtquelle wird ein sog. Extended Cavity Laser (ECL) eingesetzt, der im Wellenlängenbereich um $\lambda = 1530 \text{ nm}$ abstimbar ist. Nach Aufspaltung der Strahlung in einem Richtkoppler wird die Ringresonanz bidirektional angeregt, und das aus dem Resonator ausgekoppelte Licht über Zirkulatoren zu den beiden Photodetektoren geführt. Die Detektorsignale werden via Lock-in-Technik ausgewertet. Dazu wird die Frequenz des Laserlichtes harmonisch zwischen den Wendepunkten einer Ringresonanz (Transmissionseinbruch) moduliert. Ohne Drehrate treten dann im Detektorsignal nur gerade Vielfache der Modulationsfrequenz auf. Wird aber die Ringresonanz durch den Sagnac Effekt verschoben, taucht eine Komponente bei der Modulationsfrequenz auf; ihre Amplitude ist proportional zur Rotationsgeschwindigkeit. Sie wird vom Lock-in Verstärker gemessen und mit der konventionell bestimmten Winkelgeschwindigkeit verglichen (Abb. 4). Reziproke Resonanzverstimmungen, z. B. durch Temperaturänderungen, die dem Sagnac Effekt überlagert sind, können im bidirektionalen Betrieb durch Differenzbildung der Detektorsignale eliminiert werden. Die Auflösung des Gyroskops liegt derzeit bei $6 \text{ }^\circ/\text{s}$; deutlich über dem theoretischen Limit von $5 \text{ }^\circ/\text{h}$.

Ausblick

Zur weiteren Verbesserung des Auswerteverfahrens planen wir den Einsatz integrierter Phasenmodulatoren für eine schnelle und präzise Frequenzmodulation des Laserlichtes.

Kontakt:

Christoph Vannahme (M. Sc.)
 E-Mail: soL_cv@physik.upb.de
 Telefon: +49 (0) 5251/60 22 48
 Telefax: +49 (0) 5251/60 58 86

<http://fb6www.upb.de/ag/ag-sol/ag-sol.htm>

Spektroskopischer Methangas-Nachweis im mittleren Infrarotbereich mit integriert optischer Lichtquelle

Hintergrund

Im mittleren Infrarotbereich (MIR) haben viele Moleküle charakteristische Absorptionsspektren. Mit spektroskopischen Methoden können diese „Fingerabdrücke“ zur Bestimmung von Gaskonzentrationen gemessen werden. Anwendungsbereiche der entsprechenden Messsysteme sind beispielsweise die Konzentrationsbestimmung von Treibhausgasen in der Atmosphäre oder die Prozesskontrolle industrieller Fertigungen.

Derartige Messsysteme benötigen effiziente Lichtquellen für den MIR-Bereich. Dabei ist die Auswahl jedoch sehr eingeschränkt: die meisten Laser sind unhandlich groß, besitzen geringe Ausgangsleistung, sind nur begrenzt abstimbar und/oder müssen mit flüssigem N₂ oder He gekühlt werden. Unser Ziel war deshalb, eine kompakte, effiziente und abstimmbare Lichtquelle für den MIR-Bereich zu entwickeln und deren Einsatz in einem spektroskopischen Messsystem zu demonstrieren.

Das Projekt

Initiiert durch eine Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Prof. W. Johnstone ("Centre of Microsystems and Photonics", Strathclyde University, Glasgow, UK) entwickelten wir ein Methangas-Messsystem mit einer abstimmbaren integriert optischen MIR-Quelle. Sie besteht aus einem Ti-diffundierten Wellenleiter in periodisch gepoltem Lithiumniobat (Ti:PPLN) und erzeugt MIR-Strahlung mittels optisch nichtlinearer Differenzfrequenzzerzeugung (DFG).

MIR Quelle

DFG ist ein optisch nichtlinearer Prozess, bei dem zwei Wellen – die Pump- und die Signalwelle – in einem nichtlinearen Kristall überlagert werden (Abb.1). Durch die nichtlineare Wechselwirkung entsteht eine neue Welle – die Idlerwelle –, deren Frequenz exakt durch die Differenz der Frequenzen von Pump- und Signalwelle gegeben ist.

Damit dieser DFG-Prozess effizient ist, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein:

Einerseits muss die sogenannte Phasen-anpassung erreicht werden und andererseits muss die Leistungsdichte im Wechselwirkungsbereich sehr hoch sein.

Beide Bedingungen lassen sich leicht in einem Ti:PPLN Wellenleiter erfüllen. Die starke Lokalisierung der Wellen durch die geringen Querschnittsdimensionen im Wellenleiter ermöglicht eine hohe Leistungsdichte über lange Wechselwirkungstrecken. Ferner kann (Quasi)-Phasen-anpassung mit Hilfe der Polungsperiode eingestellt werden.

Wir haben experimentell 20 µm breite Wellenleiter mit einer Polungsperiode von etwa 27 µm verwendet. Eine stabilisierte Laserdiode bei 1.064 µm diente als Pumpquelle, ein abstimmbarer Halbleiterlaser als Signalquelle. Damit konnte eine Idlerstrahlung im MIR erzeugt werden, die im Bereich von 3.3 µm bis 3.6 µm abstimbar war. Mit 160 mW Signalleistung und 20 mW Pumpleistung wurde eine Idlerleistung von etwa 180 µW erreicht.

Methangas-Spektroskopie

Mit dieser neuen MIR-Lichtquelle haben wir Methangas untersucht und die Absorption von Methan-Luftgemischen in einer 20 cm langen Gaszelle gemessen. Abb.3 zeigt Spektren für verschiedene Methan-Konzentrationen. Selbst bei sehr geringer Konzentration können Absorptionslinien eindeutig gemessen und aufgelöst werden. Das Messsystem erlaubt, Methan-Konzentrationen im noch im sub-mbar Bereich nachzuweisen.

Ausblick

Der erste empfindliche Nachweis von Methan mit unserer neuen MIR-Lichtquelle zeigt deutlich, dass es für unser Messsystem ein großes Anwendungspotential gibt. Kompakte und zuverlässige Messgeräte zum Nachweis von Methan werden beispielsweise zur Spurengasanalyse in der Atmosphäre, zur Leckdetektion von Erdgas-Pipelines und zur Überwachung von Mülldeponien benötigt.

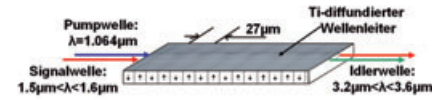


Abb. 1: Optisch nichtlineare Differenzfrequenzzerzeugung in einem Ti-diffundierten Wellenleiter in periodisch gepoltem Lithiumniobat.

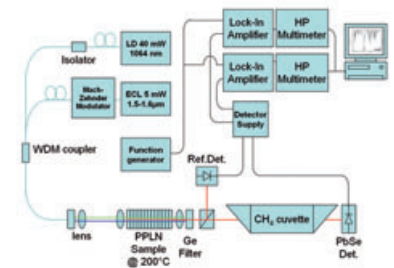


Abb. 2: Experimenteller Aufbau zur Messung der Methan-Absorption in einer Gaszelle.

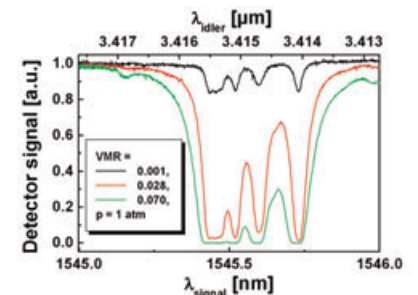


Abb 3: Absorptionsspektren von Methan/Luft-Gemischen. Dargestellt sind Messkurven mit einem Methan-Partialdruck von etwa 1mbar (schwarze Kurve), 28 mbar (rot) bzw. 70 mbar (grün).

Kontakt:

Dr. Harald Herrmann

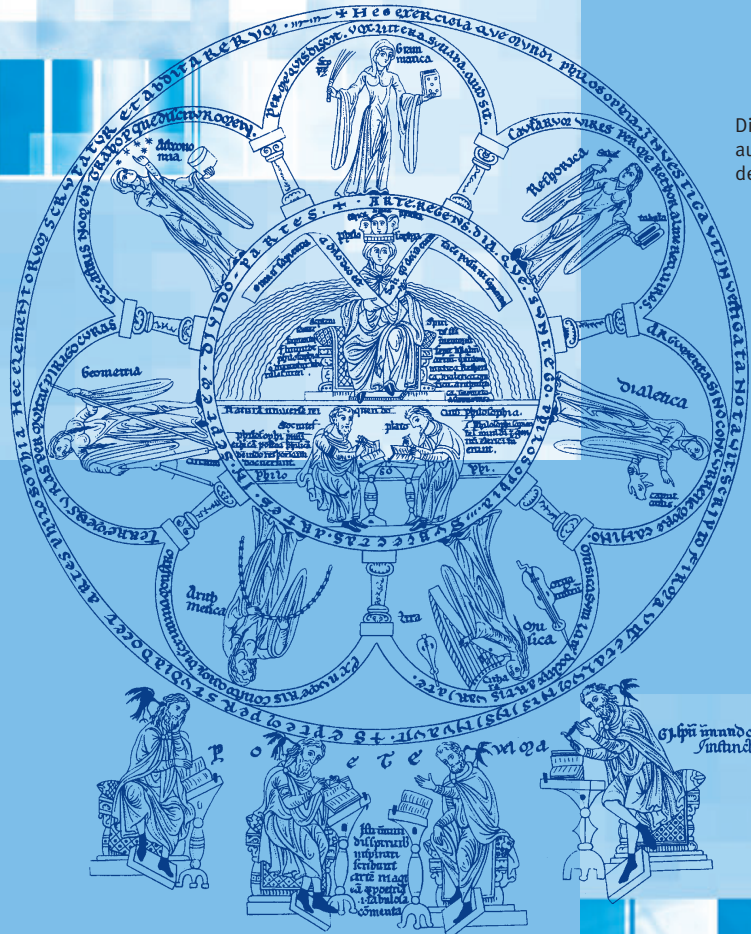
E-Mail: h.herrmann@physik.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 58 79

Telefax: +49 (0) 5251/60 58 86

Wissenschaftstheorie und Philosophie der Technik

Philosophie der Technik



Die sieben freien Künste
aus dem *Hortus deliciarum*
der Äbtissin Herrad von Landsberg (1170)

Nachdenken über Wissenschaft und Technik

Prof. Dr. phil. Volker Peckhaus

Philosophisches Nachdenken über Wissenschaft und Technik soll über Grundlagen und Bedingungen wissenschaftlichen und technischen Handelns aufklären, Orientierung über dessen Methoden und Zwecke geben und dessen verantwortungsvollen Einsatz unterstützen.

Im weiten Feld des Nachdenkens über Wissenschaft und Technik widmet sich die Arbeitsgruppe vor allem den logischen und kognitiven Bedingungen des Erkennens und des wissenschaftlichen Handelns. Ein Forschungsschwerpunkt liegt in der Geschichte der neueren Logik und mathematischen Grundlagenforschung. Die Entwicklung und Differenzierung der Logik als philosophischer Grunddisziplin bis hin zu Mathematischer Logik und Beweistheorie als Subdisziplinen der Mathematik und zur Theoretischen Informatik wird im Spannungsfeld des Dialoges zwischen Philosophie und Mathematik rekonstruiert. Die Logikdiskussion unter den Mathematikern des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts wird hierbei als Ausdruck des Bemühens gesehen, in der mathematischen Praxis entstandene Grundlagenprobleme zu bewältigen, ein Bemühen, in dem von den akademischen Philosophen jener Zeit nur wenig Unterstützung zu erwarten war. Grundlegung der Mathematik mit Hilfe einer reformierten Logik diente daher weniger einem originär philosophischen Interesse, als eher dem pragmatischen Interesse, dem Mathematiker ein ungehindertes Arbeiten in seinem ureigenen Betätigungsfeld zu ermöglichen.

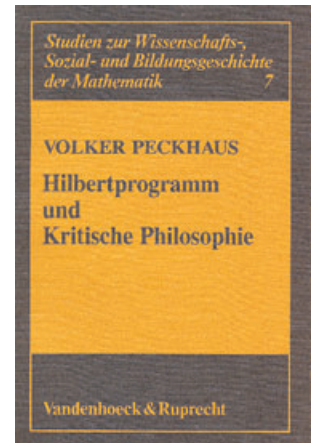
Im Rahmen dieser Arbeiten ist am Lehrstuhl eine Biographie von Ernst Zermelo (1871–1953) entstanden. Am Lehrstuhl wird ein von der Thyssen-Stiftung finanziertes Projekt zur Erforschung der Berliner Gesellschaft für Wissenschaftliche Philosophie durchgeführt (Dr. Nikolay Milkov). Er ist zudem an einer Edition der Werke von Oskar Becker (1882–1962) beteiligt.

2006 wurde das Forschungsprojekt Dynamische Basisontologie und kooperative Semantiken von Prof. Dr. Volker Peckhaus und Prof. Dr. Ruth Hagengruber mit

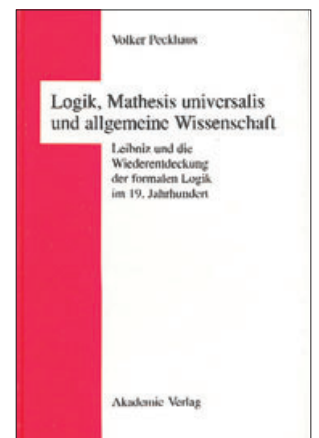
Unterstützung des Heinz Nixdorf Instituts initiiert. Dieses Projekt stellt einen wichtigen Schritt im geplanten Aufbau eines Lehr- und Forschungsbereiches Philosophie und Informatik dar. Thema des Projekts ist die Untersuchung der Möglichkeiten und Leistungsfähigkeit sog. Basisontologien für eine begriffliche Grundlegung graphischer User Interfaces. Darüber hinaus werden dort, wo sich Modellierung und Implementierung mit komplexen Kommunikations- und Handlungsabläufen treffen, Probleme der Wissensrepräsentation und -organisation in ihrer Korrelation zu sozialontologischen Fragestellungen analysiert.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt liegt im Schnittfeld von Philosophie und Kognitionswissenschaften. Im Mittelpunkt des Projekts steht die Frage, woher wir unser Wissen vom mentalen Leben Anderer haben. Diese Frage wird aus phänomenologischer und kognitionswissenschaftlicher Perspektive untersucht. Ziel ist eine neurophänomenologische Theorie der Grundlagen sozialer Kognition, die die Abhängigkeit der Entwicklung menschlichen Selbst-Bewusstseins von den dynamischen Interaktionen mit anderen Lebewesen in den Vordergrund stellt.

In der Lehre wird die spezifisch philosophische Weise, Fragen zu stellen und Lösungsansätze zu diskutieren, vermittelt. Schwerpunkte der Lehre liegen in der theoretischen Philosophie, insbesondere der Methodenlehre, der Erkenntnistheorie und der Theorie technischen Handelns. Die Arbeitsgruppe konnte die Einrichtung von zwei neuen Lehramtsstudiengängen für Praktische Philosophie erwirken, in die seit dem Sommersemester 2005 Einschreibungen möglich sind. Seit 2006 ist die Philosophie Bestandteil des Zweifach-Bachelorstudienganges der Fakultät für Kulturwissenschaften.



Peckhaus, V.: Hilbertprogramm und Kritische Philosophie, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1990



Peckhaus, V.: Logik, Mathesis universalis und allgemeine Wissenschaft, Berlin, Akademie Verlag, 1997

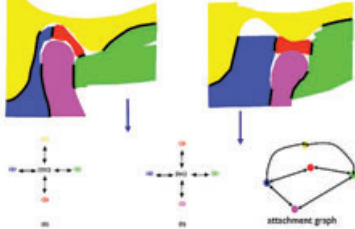


Peckhaus, V. (Hrsg.): Oskar Becker und die Philosophie der Mathematik, München, Wilhelm Fink Verlag, 2005

Dynamische Basisontologie und kooperative Semantiken

Möglichkeiten und Grenzen der Kombination begrifflicher und graphischer Wissensorganisation

Attachment (and connectedness) relations remains invariant in the opened and closed positions



Beispiel für die Anwendung mereotopologischer Relationen zur Erforschung räumlicher Repräsentationen in der anatomischen Forschung; Thomas Bittner: „Der qualitative, granulare and selektive Charakter von räumlichen Repräsentationen“, Vortrag gehalten auf dem Workshop „Handlungsschemata als Grundlage visueller und begrifflicher Strukturierung in der Wissensrepräsentation“, 19. und 20. April 2007, Universität Paderborn.

Philosophische Beiträge zum Grundlagenwissen informationstechnischer Fragestellungen reichen weit in die Wissenschaftsgeschichte zurück und begleiten uns bis in die Gegenwart. Dies trifft nicht zuletzt auch für die Ontologieforschung zu, die sich in den letzten Jahren zu einem wichtigen und populären Gebiet der Informatik entwickelt hat. In der philosophischen wie in der informationstechnischen Ontologieforschung geht es darum, Kriterien für eine allgemeine Darstellung des Wissens aufzustellen und Klassifikationsinstrumente der Wissensrepräsentation, -organisation und -strukturierung zu entwickeln. Philosophische Ontologien widmen sich nicht nur der Suche nach dem optimalen Verhältnis von Spezifikations-tiefe und Abstraktionsbreite, mit ihnen bleibt die Aufgabe der Realitätsbestimmung als Urbild aller Modelle im Blick. Damit will man dem Ziel näher kommen, die Transparenz heterogener Datenmengen zu erhöhen und Suchstrategien und Standardisierungstendenzen zu unterstützen.

Die Arbeitsgruppe Dynamische Basisontologie und kooperative Semantiken untersucht unter Leitung von Prof. Dr. Ruth Hagengruber (Projektleitung) und Prof. Dr. Volker Peckhaus Grundlegungsfragen informationstechnischer Ansätze, um Lösungsstrategien der Wissensrepräsentation auf ontologischer Basis zu finden. Konkretes Ziel des Projektes ist es, eine Basisontologie zu entwickeln, die es erlaubt, kooperative Semantiken zu erforschen, die im Bereich graphischer User Interfaces genutzt werden können. Die Anwendungsrelevanz der gewonnenen

Ergebnisse wird in Kooperation mit Informatikern aus der Fachgruppe Informatik und Gesellschaft unter Leitung von Prof. Dr. Reinhard Keil getestet.

Kooperationsunterstützende Verfahren nutzen visuelle Strukturen der Wissensorganisation, deren semantische Explikationsfähigkeit bisher nicht ausreichend systematisch erfasst ist. Eine wichtige Aufgabe des Projektes besteht darin, semantische Zusammenhänge, die durch räumliche Anordnung der Wissensselemente und in visualisierten Wissensstrukturen gegeben sind, in ein Ordnungssystem zu überführen. Entsprechende Darstellungsmöglichkeiten werden mit Hilfe der Mereologie und Mereotopologie untersucht. Dies war auch das zentrale Thema des Workshops „Handlungsschemata als Grundlage visueller und begrifflicher Strukturierung in der Wissensrepräsentation“, der in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Reinhard Keil und in Kooperation mit der Special Interest Group Philosophy and Informatics der Gesellschaft für Informatik am 19. und 20. April 2007 an der Universität Paderborn stattfand (<http://www.uni-paderborn.de/philosophie-und-informatik>).

Prof. Dr. Thomas Bittner von der State University New York Buffalo, USA wird im Frühjahr 2008 an die Universität Paderborn kommen und hier lehren. Schließlich geht es nicht allein um Forschung: In der Planung ist, mittelfristig an der Universität Paderborn einen innovativen Lehr- und Forschungsbereich Philosophie und Informatik zu etablieren.

Kontakt:

Mag. Andrea Reichenberger
E-Mail:
andrea.reichenberger@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 23 08
Telefax: +49 (0) 5251/60 37 44

<http://www.uni-paderborn.de/fakultaeten/kw/institute-einrichtungen/institut-fuer-humanwissenschaften/philosophie/lehr-und-forschungsbereich-philosophie-informatik/>



Teilnehmer des Workshops „Handlungsschemata als Grundlage visueller und begrifflicher Strukturierung in der Wissensrepräsentation“, 19. und 20. April 2007, Universität Paderborn.

Die Grundlagen sozialer Kognition

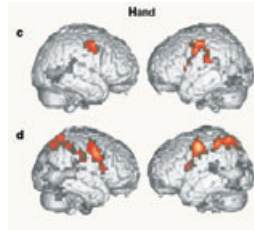
Über die Relation von Selbst-Bewusstsein und Intersubjektivität

Wenn eine Mutter ihr zwei Monate altes Kind anlächelt, lächelt das Kind zurück. Wenn Arnold Schwarzenegger auf der Kino-Leinwand aus dem dritten Stock eines Hotels auf ein Auto fällt, zucken die Zuschauer mit einem „Autsch – das tat weh!“ zusammen.

Ständig haben wir mit anderen Menschen zu tun. Von klein auf sind Menschen immer auch Mitmenschen. Aber woher wissen wir eigentlich, wann jemand fröhlich ist oder wann jemand Schmerzen hat? Wie kann man erklären, dass ein kleines Kind, das sich noch nie selbst im Spiegel gesehen hat, auf das Lächeln seiner Mutter mit einem Lächeln antwortet? Allgemein formuliert: Woher wissen wir von den Emotionen und Intentionen anderer Lebewesen?

In den letzten Jahren hat Empathie wieder eine größere Bedeutung in der interdisziplinären Bewusstseinsforschung gewonnen. Wir haben jetzt ein besseres Verständnis der Gehirnprozesse, die unseren eigenen Emotionen und Handlungen zugrunde liegen und deren Rolle für die Wahrnehmung anderer als emotionale und intentionale Lebewesen. Neurowissenschaftliche Studien machen die These empirisch plausibel, dass die Beobachtung einer Handlung (z.B. wenn jemand nach einem Buch aus dem Schrank greift) entsprechende motorische Repräsentationen dieser Handlung im Beobachter aktivieren; die Wahrnehmung von Emotionen bei anderen löst Reaktionen in den entsprechenden somatosensorischen Bereichen im Wahrnehmungssubjekt aus, die normalerweise dann stattfinden, wenn das Subjekt dieselbe

Emotion hat (Stamenov & Gallese 2002; Adolphs 2003).



Aktivierungen im Individuum bei der Wahrnehmung von Handbewegungen. Rizzolatti, Fogassi & Gallese 2001.



Aktivierungen im Individuum bei der Wahrnehmung Anderer in schmerzvollen Situationen. Decety 2003.

Diese Ergebnisse legen nahe, dass das traditionelle Problem des Anderen in der Philosophie auf den Kopf gestellt werden muss: Die Frage ist nicht mehr, woher wir wissen, dass andere Menschen auch mentale Zustände haben. Vielmehr ist die Frage, wie Menschen die eigenen Handlungen und Emotionen von denen anderer Menschen unterscheiden können. Dass dies wirklich ein Problem ist, zeigt sich z.B. in verschiedenen Ausprägungen der Schizophrenie (Proust 2006; Jeannerod 2006). Im Projekt wird eine multilevel Theorie entwickelt, bei der philosophisch-analytische, phänomenologische und empirische Überlegungen zusammengebracht werden, um eine Antwort auf das neue Problem des Anderen zu formulieren.

Kontakt:

Marcello Ghin, M.A.

E-Mail: marcello.ghin@upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 23 13

Telefax: +49 (0) 5251/60 37 44

<http://www.uni-paderborn.de/fakultaeten/kw/institute-einrichtungen/institut-fuer-humanwissenschaften/philosophie/>

Rechnerbetrieb



Kontinuität

Dipl.-Inform. Markus Hohenhaus

Der Rechnerbetrieb des Heinz Nixdorf Instituts ist bestrebt, die Infrastruktur an den Bedürfnissen der Benutzer auszurichten. Deshalb haben wir auf die im vergangenen Jahr die Windows Infrastruktur weiter ausgebaut und mit neuen Diensten ergänzt. Dabei haben wir versucht, die Qualität der vorhandenen Dienste noch weiter zu verbessern.

Aufgaben des Rechnerbetriebes

Zu den unmittelbaren Aufgaben des Rechnerbetriebes gehören die zentrale Benutzerverwaltung, die Wartung und Überwachung der Mail-, Web- und Fileserver und deren Dienste, die Datensicherung wichtiger Datenbestände, die Bereitstellung von Druckdiensten und die Installation von Standardsoftware für Windows, UNIX und Linux. Zudem arbeiten wir eng mit den Administratoren der Fachgruppen und des zentralen Rechenzentrums der Universität zusammen, um bei Problemen der Benutzer im Umgang mit den Rechnern und der Infrastruktur des Heinz Nixdorf Instituts schnelle Hilfe anbieten zu können.

Zukunftsvisionen

Der Rechnerbetrieb des Heinz Nixdorf Instituts hat aufgrund der Fülle seiner Aufgaben, in den letzten Jahren die Strategie verfolgt, Teile dieser Aufgaben in die zentralen Strukturen zu verlagern. Zusammen mit dem zentralen Rechnerbetrieb der Universität (IMT) haben wir es geschafft, den Benutzern ein universitätsweit einheitliches Verfahren zur Authentisierung anzubieten. Dadurch kann der Zugriff auf alle Ressourcen der Universität mit nur einem Login und Passwort gewährleistet werden.

Wichtig für die Zukunft ist, dass die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Rechnerbetreuungen der Universität weiter ausgebaut wird. Anstatt an mehreren Stellen immer die gleichen Lösungen zu entwickeln, wird es immer wichtiger, eine einheitliche Richtung zu verfolgen. Das bedeutet auch, die eigene Abteilung so in einem globalen IT Konzept zu positionieren, dass die eigenen Stärken für alle zur Verfügung stehen.

Hier ist das Heinz Nixdorf Institut besonders gut im Bereich der Windows Administration aufgestellt. Auch im vergangenen Jahr haben wir diesen Bereich weiter ausgebaut und alte Dienste erneuert. Durch diese konsequente Weiterentwicklung wurde eine komplexe und leistungsfähige Struktur geschaffen, die auch beliebig nach oben skaliert werden und auf andere Abteilungen ausgedehnt werden kann.

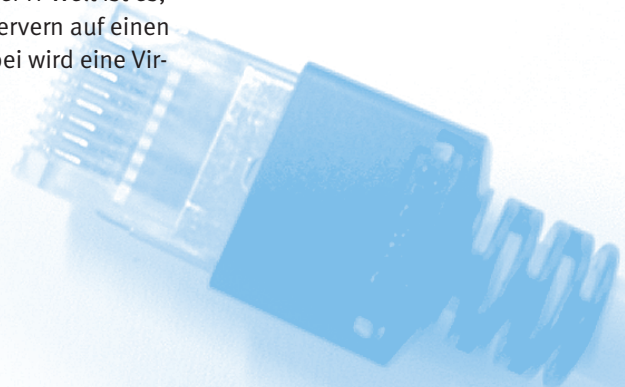
Sicherheit

Sicherheit in Rechnernetzen ist immer ein heikles Thema. Denn es gilt einen Kompromiss zwischen den berechtigten Interessen der Wissenschaftler und der notwendigen Gewährleistung von Sicherheitsstandards zu finden. Beide Interessen widersprechen sich in vielen Punkten. Allerdings hat der Hacker Angriff auf die Universität im vergangenen Jahr deutlich gemacht, wie wichtig es ist, auf diesem Gebiet strenge Richtlinien zu erstellen, und diese auch umzusetzen. Obwohl das Heinz Nixdorf Institut von dem Angriff nicht betroffen war, besteht dennoch eine potentielle Gefahr durch die gemeinsamen Netzwerkstrukturen mit der Universität. Denn es reicht ein einmal ausgespähtes Passwort eines unserer Benutzer, um unerlaubten Zugriff auf unsere Ressourcen zu erlangen. Deshalb arbeiten auch wir an der Erstellung einer einheitlichen und verbindlichen Sicherheitsrichtlinie für die Universität mit. Die wir rigoros umsetzen werden, sobald diese fertig gestellt ist.

Virtualisierungen

Der aktuellste Trend in der IT Welt ist es, Dienste von einzelnen Servern auf einen Server zu migrieren. Dabei wird eine Vir-

tualisierungssoftware eingesetzt, mit der es möglich ist, mehrere virtuelle Server auf einem Gastsystem laufen zu lassen. Das hat mehrere Vorteile. Erstens kann so die Anzahl der Server reduziert werden. Zweitens werden die vorhandenen Server besser ausgelastet. Dies ist ein nicht unerhebliches Problem, denn bis auf weniger Lastspitzen, lasten die heutigen Systeme selten mehr als 30 Prozent ihrer Ressourcen aus. Drittens können die Ausfallzeiten der Dienste reduziert werden, weil sich die virtuellen Maschinen einfach auf andere Server migrieren lassen, sollte einmal ein Problem mit dem Hostsystem auftauchen. Die Virtualisierung von Servern hat zudem den Vorteil, dass bei weniger Servern auch weniger Energiekosten für den Betrieb und die Kühlung anfallen. Dadurch lassen sich die Kosten für den Betrieb einer Infrastruktur stark reduzieren. Auch hier hat der Rechnerbetrieb begonnen, erste Dienste zu virtualisieren und nicht mehr benötigte Server abzuschalten. Dies wird in kommenden Jahr fortgesetzt.





weitere Aktivitäten weitere Aktivitäten

- **Publikationen**
- **Promotionen**
- **Messen, Tagungen, Seminare**
- **Patente, Preise, Auszeichnungen**
- **Weitere Funktionen**
- **Spin-Offs**
- **Aktuelle Forschungsprojekte**
- **Aktuelle Industriekooperationen**
- **Wissenschaftliche Kooperationen**

Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier

Publikationen

Dangelmaier, Wilhelm; Aufenanger, Mark; Huber, Daniel; Laroque, Christoph: Ideen zur Entwicklung der Ablaufsimulation. In: Simulation und Visualisierung 2007, S. 3-14, 8. - 9. Mrz. 2007 SCS - Europe.

Dangelmaier, Wilhelm; Huber, Daniel: Automatische Vereinfachung von Materialflussmodellen. In: Simulation und Visualisierung 2007 - Beiträge zum Doktorandenforum Diskrete Simulation, S. 11-18, 7. - 9. Mrz. 2007 SCS - Europe.

Dangelmaier, Wilhelm; Döring, Andre; Timm, Thorsten; Klöpfer, Benjamin: Liefertreue unter kürzesten Lieferzeiten durch Ereignisverarbeitung in engen Echtzeitregelkreisen. In: Dangelmaier, Wilhelm; Klöpfer, Benjamin; Aufenanger, Mark (Hrsg.) Kundenindividuelle Produktion und lieferzeitoptimierte Unternehmensnetzwerke, Band 15 2007, ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe.

Dangelmaier, Wilhelm; Aufenanger, Mark; Klöpfer, Benjamin (Hrsg.) Kundenindividuelle Produktion und lieferzeitoptimierte Unternehmensnetzwerke, Nr.15 2007, ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe.

Dangelmaier, Wilhelm; Demant-Wiewiora, Christian; Rust, Tobias; Timm, Thorsten: Ein Verfahren zur kollaborativen Nachfrageprognose für das 5-Tage-Auto. In: Dangelmaier, Wilhelm; Klöpfer, Benjamin; Aufenanger, Mark (Hrsg.) Kundenindividuelle Produktion und lieferzeitoptimierte Unternehmensnetzwerke, Band 15 2007, ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe.

Dangelmaier, Wilhelm; Laroque, Christoph: d³FACT insight - Immersive Ablaufsimulation von richtungs-offenen und wahlweise zeitorientierten Materialflussmodellen. Industrie Management, (2): S. 73-76, Jan. 2007.

Dangelmaier, Wilhelm; Laroque, Christoph: Modellierung, Simulation & Analyse der Warenausgangsstruktur eines Distributionszentrums mit dem Materialflusssimulator d³FACT insight. In: Dangelmaier, Wilhelm; Klöpfer, Benjamin; Aufenanger, Mark (Hrsg.) Kundenindividuelle Produktion und lieferzeitoptimierte Unternehmensnetzwerke, ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe, Nr.15, 18. Apr. 2007 Fraunhofer Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft, ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe.

Dangelmaier, Wilhelm; Timm, Thorsten; Klöpfer, Benjamin; Brüggemann, Daniel: A Modelling Approach for Dynamic and Complex Capacities in Production Control Systems. In: Abramowicz, W. (Hrsg.) BIS 2007, Band 4439, S. 626-637 2007, Springer-Verlag Berlin.

Huber, Daniel; Dangelmaier, Wilhelm; Laroque, Christoph; Aufenanger, Mark: To Automatic Model Abstraction: A Technical Review. In: ECMS 2007, S. 453-458, 4. - 6. Jun. 2007 SCS, SCS European Publishing House.

Dangelmaier, Wilhelm; Danne, Christoph; Döring, Andre: Using k-means for clustering in complex automotive production systems to support a Q-learning-system. In: The 6th IEEE International Conference on cognitive informatics, Lake Tahoe, California, USA, Aug. - Jan. 2007.

Dangelmaier, Wilhelm; Rust, Tobias; Hermanowski, Thomas; Brüggemann, Daniel; Kaschula, Daniel;

Döring, Andre; Timm, Thorsten: OOPUS - A Production Planning Information System to Assure High Delivery Reliability Under Short-term Demand Changes and Production Disturbances. In: Proceedings of the Ninth International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2007) - Databases and Information Systems Integration, S. 423-430, Funchal, Portugal 2007 INSTICC.

Dangelmaier, Wilhelm; Klöpfer, Benjamin; Kruse, Bjoern; Brüggemann, Daniel; Rust, Tobias: OOPUS-DESIGNER - User-friendly Master Data Maintenance through Intuitive and Interactive Visualization. In: Proceedings of the Ninth International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2007) - Human Computer Interaction, S. 293-296, Funchal, Portugal 2007 INSTICC.

Dangelmaier, Wilhelm; Laroque, Christoph; Fischer, Matthias: Ein ganzheitlicher Ansatz zur immersiven 3D-Materialflusssimulation innerhalb der Digitalen Fabrik. In: Gausemeier, Jürgen; Grafe, Michael (Hrsg.) Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung, HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, Band 209, S. 95-110, Jan. 2007 Heinz Nixdorf Institut, Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn.

Dangelmaier, Wilhelm; Klöpfer, Benjamin; Blecken, Alexander: An Agent Based Modelling Approach for Stochastic Planning Parameters. In: HoloMAS 2007, Lecture Notes in Artificial Intelligence, Band 4659, S. 225-236 2007.

Frank, Ursula; Gausemeier, Jürgen; Dangelmaier, Wilhelm; Schmidt, Alexander; Zimmer, Detmar; Klöpfer, Benjamin: Using Active Patterns for the Conceptual Design of Self-Optimizing Systems Exemplified by an Air Gap Adjustment System. In: 2007 ASME International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference 2007.

Dangelmaier, Wilhelm; Döring, Andre; Krebs, Wolfgang; Timm, Thorsten: Customize-to-Order: Optimized Planning and Control of Global Automotive Supply Networks. In: Frank T., Piller, Mitchell, William J.; Tseng, Mitchell; McClanahan, Betty Lou; Chin, Ryan (Hrsg.) Proceedings of the 2007 World Conference on Mass Customization & Personalization 2007.

Dangelmaier, Wilhelm; Rust, Tobias; Brüggemann, Daniel: Zeitgerechte Planung und Steuerung in der Serienfertigung. PPS Management, 3: S. 18-21 2007.

Dangelmaier, Wilhelm; Döring, Andre; Laroque, Christoph; Timm, Thorsten: Simulation-aided process coverage for delivery reliability under short delivery schedules using real-time event based feedback loops. In: Proceedings of the 6th EUROSIM congress on modeling and simulation, S. 122 ff., Ljubljana, Slovenia, 9. - 13. Sep. 2007.

Dangelmaier, Wilhelm; Brüggemann, Daniel; Laroque, Christoph; Rust, Tobias: Real-Time-Event-Handling by Automatic Identification, Classification and evaluated Reaction. In: IFAC Workshop on Manufacturing Modelling, Management and Control, Jan. 2007.

Dangelmaier, Wilhelm; Klöpfer, Benjamin; Aufenanger, Mark; Ruengener, Nando: Aspects of Agent Based Planning in the Demand Driven Railcab Scenario. In: Proceedings of International Conference on Dynamics in Logistics, Bremen, Sep. 2007.

Dangelmaier, Wilhelm; Klöpfer, Benjamin; Timm, Thorsten; Reinelt, Matthias: Integration von Software zur Produktionsprogrammplanung. PPS Management, 12(4): S. 12-15, Jan. 2007.

Fischer, Matthias; Laroque, Christoph; Huber, Daniel; Krokowski, Jens; Mueck, Bengt; Kortzenjan, Michael; Aufenanger, Mark; Dangelmaier, Wilhelm: Interactive Refinement of a Material Flow Simulation Model by Comparing Multiple Simulation Runs in one 3D Environment. In: European Simulation and Modelling Conference (ESM 2007), S. 499-505, Okt. 2007 EUROSIS.

Blecken, Alexander; Hellingrath, Bernd: Optimization of Distribution Processes for a Humanitarian Actor on the Basis of Formal Process Models. In: Cardiff/Cranfield International Humanitarian Logistics Symposium, Faringdon, UK, 19-21 November 2007.

Krebs, Wolfgang; Döring, Andre; Timm, Thorsten: Customize-to-Order: Lieferantengetriebene kundenindividuelle Serienfertigung in der Automobilindustrie. PPS Management, 12(3): S. 26-29 2007

Danne, Christoph; Dück, Viktor; Klöpfer, Benjamin; Tichy, Matthias: Considering Runtime Restrictions in Self-Healing Distributed Systems. In: Proceedings of the IEEE 21st International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-07), Niagara Falls, Canada 2007, IEEE Computer Society Press

Dangelmaier, W.; Aufenanger, M.: Ein Verfahren zur proaktiv simulationsbasierten Produktionssteuerung. In: Schulze, T.; Preim, B.; Schumann, H. (Hrsg.): Simulation und Visualisierung 2007 - Beiträge zum Doktorandenforum Diskrete Simulation, S. 69-75, Magdeburg: SCS Publishing House, 2007.

Dangelmaier, W.; Aufenanger, M.; Rüngener, N.: Logistiksimulation mit dem Materialflusssimulator d³FACT insight. PPS Management 12 (2007) 2, S. 13-15.

Promotionen

Dr. rer. pol. Christoph Laroque

Ein mehrbenutzerfähiges Werkzeug zur Modellierung und richtungsoffenen Simulation von wahlweise objekt- und funktionsorientiert gegliederten Fertigungssystemen

Die Entwicklung der industriellen Fertigung ist heute durch verkürzte Produktlebenszyklen und eine kundenorientierte Produktion gekennzeichnet. Um dennoch kosten- und zeiteffizient zu fertigen, wird die Digitalisierung der Produkt- und Prozessplanung mit Nachdruck verfolgt. Sie bezieht sich zunehmend auf alle Prozesse der Leistungserstellung. Die Ablaufsimulation als etabliertes Werkzeug erlaubt hier die Erstellung und Bewertung von dynamischen Struktur- bzw. Funktionsmodellen. Die Arbeit von Dr. Christoph Laroque entwickelt ein Werkzeug, mit dem neue Einsatzfelder der Ablaufsimulation sowohl im Bereich der Forschung, als auch in der Praxis erschlossen werden sollen. Neben einem mehrbenutzerfähigen Einsatz der Methode mit einer dreidimensionalen Visualisierung in einer virtuellen Umgebung wird insbesondere auch der planungsphasenübergreifende Einsatz von den ersten Grobmodellen bis hin zur Unterstützung der Fertigungslenkung thematisiert.

Dr. rer. pol. Kiran Mahajan

Eine simulations- und optimierungsbasierte Methode zur voraussagend wie reaktiven Planung flexibler Fertigungssysteme nach Störungen

Um sich im steigenden, weltweiten Wettbewerb Vorteile zu sichern, setzen zunehmend viele Fertigungsunternehmen innovative Produktionstechnologien und Methoden zur Planung ihres Produktionsprozesses ein. diskrete, ereignisorientierte Simulationen werden ebenso wie Optimierungsmethodiken eingesetzt, um alternative Planungsvarianten und deren Effekte zu testen. Dies wird auch vor dem Hintergrund enger abgestimmter Produktionen und deren Stabilität gegenüber Störungen und Ausfällen immer wichtiger. Dennoch gibt es heute keine integrierte Plattform zur kombinierten Simulation und Optimierung, in denen ein Anwender verschiedene Alternativen generieren und gegeneinander vergleichen kann. Die Arbeit von Dr. Kiran Mahajan vervollständigt vor diesem Hintergrund die Arbeiten in der Kombination von Simulation und Optimierung, wobei das entwickelte System eine Integration zwischen vorrauschauender und reaktiver Planung ermöglicht. Der vorausschauende Teil der Arbeit generiert auf diesen Basistechnologien einen gültigen Plan für flexible Fertigungssysteme mit parallelen Maschinen (PMFS). Dieser Plan kann ins Produktionssystem übernommen werden und wird durch den reaktiven Teil der Lösung genau dann angepasst, wenn Störungen aufgetreten sind, um möglichst schnell und effektiv zu einem guten Alternativplan zu gelangen.

Messen, Tagungen, Seminare

9. Paderborner Frühjahrstagung „Kundenindividuelle Produktion und lieferzeitoptimierte Unternehmensnetzwerke“

Am 28. März 2007 fand im Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn die 9. Paderborner Frühjahrstagung statt. Der thematische Schwerpunkt lag in diesem Jahr in der kritischen Diskussion neuer Konzepte zur Optimierung von Effizienz, Lieferfähigkeit, Flexibilität und Abstimmungsaufwand. Experten aus Forschung und Praxis zeigten in 4 parallelen Sessions die Potentiale neuer Konzepte zur langfristigen Sicherung des Erfolgs im globalen „virtuellen Unternehmen“ Supply Chain auf.

Ausrichter der Tagung war das Fraunhofer Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. habil. W. Dangelmaier. Als Hauptredner konnten Wolfgang Krebs, Leiter Logistik und Werksplanung der Continental Teves AG & Co. oHG sowie Prof. Dr. Dr. h.c. Hans-Christian Pfohl, gewonnen werden, die über Lösungsansätze für die zukünftigen Herausforderungen der Automobilzulieferindustrie bzw. über Trends und Strategien im Management von Logistiknetzwerken sprachen.

Rund 150 Teilnehmer nutzten die Möglichkeit, sich über Forschungsprojekte, Theorie und Praxisbeispiele rund um das Tagungsthema zu informieren.

Experten u.a. der j&m Management Consulting AG, Boehringer Ingelheim GmbH & Co. KG und Accenture GmbH beschäftigten sich mit Trends und Entwicklungen in den Bereichen „Sicherung kurzer Lieferzeiten und hoher Liefertreue“ so wie „Effiziente Nutzung von Ressourcen“. Weitere Themenfelder waren „Intelligentes Management von Varianten und kundenspezifischen Produkten und Dienstleistungen“ sowie der „Optimierung der Wertschöpfung in Produktionsnetzwerken“. Unter anderem stellten Referenten der Volkswagen AG, der GILDEMEISTER AG, der TU Braunschweig und der Ruhr Universität Bochum innovative Projekte und Detaillösungen in den genannten Bereichen vor.

Allen Interessenten der genannten Themen stehen die Inhalte der Vorträge sowie weitere Informationen unter www.alb.fhg.de zur Verfügung. Dort kann auch der Tagungsband in elektronischer Form bezogen werden.

Patente, Preise, Auszeichnungen

Forschungspreis der Universität Paderborn für die Entwicklung einer simultanen mengen- und wertorientierten Analyse von inner- und zwischenbetrieblichen Materialflüssen in einer virtuellen Umgebung

Weitere Funktionen

- Leitung des Fraunhofer-Anwendungszentrums für Logistikorientierte Betriebswirtschaft (ALB)
- Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des Bundesverbandes Logistik (BVL)
- Mitglied im Senat der DFG
- Mitglied im Beirat der Cartec Lippstadt
- Mitglied im Beirat des Paderborner Center for Parallel Computing (PC²)
- Leiter der Competence Center PPS-SCM-Systeme, EAI-Systeme, Elektronische Marktplätze sowie CAS-CRM-Systeme der NetSkill AG

Aktuelle Forschungsprojekte

EU: „AC/DC – Advanced Chassis Development for 5-Day-Car“, hier insbesondere:

- Task 2100: Entwicklung des Dynamic Supply Loop Konzeptes
- Task 2200: Entwicklung eines kollaborativen Forecasting-Konzeptes)
- Task 2300: Entwicklung einer Ontologie zur Sicherung der planerischen Konsistenz
- Task 2400: Entwicklung eines Konzeptes zum automatischen Real-Time Event Handling in der Supply-Chain
- Task 2600: Verteiltes Entwickeln und Testen von mechatronischen Komponenten

DFG:

Sonderforschungsbereich 614: „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“

Teilprojekt A2: „Verhaltensorientierte Selbstoptimierung“

Ziel ist die Erarbeitung einer verhaltensorientierten Selbstoptimierung. Sie passt das Systemverhalten

eines mechatronischen Systems an die Umweltbedingungen an, ohne dabei auf explizite Modelle zurückzugreifen.

Forschungsvorhaben „Interdisziplinäre Forschungsarbeiten in den Gebieten Modellierung und Simulation sowie Datenstrukturen und Algorithmen, Aktive Benutzerunterstützung zur Analyse von Materialflusssimulationen in virtuellen Umgebungen, Datenstrukturen, Rendering- und Approximationsalgorithmen zur Darstellung virtueller, geometrischer 3D-Szenen“

NRW-Graduate-School „Graduate School of Dynamic Intelligent Systems“

Interdisziplinäres Kooperationsprojekt „Neue Bahntechnik Paderborn“

Hier entwirft die Fachgruppe u. a. ein agentenbasiertes, völlig verteiltes Betriebskonzept für einen zielreinen Bedarfsverkehr, erarbeitet Konzepte zur Leittechnik und zielspezifischen Migrationsstrategien

Aktuelle Industriekooperationen

arvato logistics services:

Simulation eines Distributionszentrums
Konzeption und Umsetzung von 3D-Animationen

Boge Kompressoren GmbH:

Entwicklung eines neuen Logistikkonzeptes

Daimler AG:

Entwicklung von Gestaltungsverfahren für Mehrliniensysteme in der Montage
Entwicklung von Methoden zum Umgang mit Variantenreichtum in getakteten Montagelinien

Freudenberg & Co. KG:

Reduktion der Variantenvielfalt in der internationalen Versorgungskette Kunde

Hymmen GmbH:

Identifikation und Projektierung von Potentialen im Bereich Produktion und Logistik

Keiper GmbH & Co. KG:

Einführung eines Produktionsplanungs- und Steuerungssystems für die Teilefertigung

Siemens AG:

Simulation & Analyse eines neuartigen Einlagerkonzeptes in der Airportlogistik

Volkswagen AG:

Entwicklung einer integrierten Produktionsplanungssoftware für die Motorenfertigung der Werke Chemnitz und Salzgitter

Wissenschaftliche Kooperationen

Helwan University Cairo, Egypt
Prof. Dr.-Ing. M. Osman

Fachgruppe Rechnerintegrierte Produktion

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Publikationen

- Gausemeier, J.; Frank, U.; Henke, C.; Low, C. Y.: From Domain-Spanning Conceptual Design to Domain-Specific Controller Design of Self-Optimizing Systems. Proceedings of Systems Engineering for Future Capability, February 12-13 2007, Loughborough, UK, 2007
- Gausemeier, J.: Virtual und Augmented Reality in der Produktentstehung - Stand und Perspektiven. Tagungsband Fachgespräch zwischen Industrie und Hochschule. In: Innovative Prozesse im Werkzeug- und Formenbau, 14.-15. März 2007, Dortmund, 2007
- Gausemeier, J.; Wenzelmann, C.: Technologieplanung mit der Technologie-Datenbank des Heinz Nixdorf Instituts - Ein neues Verfahren zur strategischen Technologieplanung. In: Gronau, N. (Hrsg.): 4. Konferenz Professionelles Wissensmanagement, 28. - 30. März 2007, Potsdam, 2007
- Gausemeier, J.; Frank, U.; Radkowski, R.: Using Evolutionary Algorithms to Support the Design of Self-Optimizing Mechatronic Systems. In: Krause, F.-L. (Hrsg.): The Future of Product Development. Proceedings of the 17th CIRP Design Conference, March 26-28 2007, Berlin, 2007
- Gausemeier, J.; Frank, U.; Pook, S.; Zimmer, D.; Schmidt, A.: Konzipierung selbstoptimierender Systeme am Beispiel eines magnetischen Linearantriebs. In: Gausemeier, J.; Rammig, F.; Schäfer, W.; Trächtler, A.; Wallaschek, J. (Hrsg.): Entwurf mechatronischer Systeme. 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme, 22.-23. März 2007, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 210, Paderborn, 2007
- Gausemeier, J.; Kaiser, I.: Integrativer Entwurf räumlicher elektronischer Schaltungsträger am Beispiel eines Miniroboters. In: Gausemeier, J.; Rammig, F.; Schäfer, W.; Trächtler, A.; Wallaschek, J. (Hrsg.): Entwurf mechatronischer Systeme. 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme, 22.-23. März 2007, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 210, Paderborn, 2007
- Chang, H.; Gausemeier, J.; Ihmels, S.; Wenzelmann, C.: Technology Intelligence with Bibliometrics. In: Proceedings of the IAENG International Conference on Data Mining and Applications (ICDMA'07), March 21-23 2007, Hong Kong, 2007
- Gausemeier, J.; Frank, U.; Henke, C.; Low, C.Y.: Synergistic Impacts of Domain-Spanning Conceptual Design on Control of Self-Optimizing Systems. In: Proceedings of the 1st Annual 2007 IEEE Systems Conference, April 9-12 2007, Honolulu, Hawaii, USA, 2007
- Gausemeier, J.; Chang, H.; Ihmels, S.; Wenzelmann, C.: A Technology Management System to Foster Product Innovation. In: Proceedings of the 16th International Conference on Management of Technology (IAMOT 2007), Mai 13-17 2007, Miami Beach, Florida, USA, 2007
- Gausemeier, J.: Strategische Produktplanung heißt fachübergreifende Teamarbeit. In: Konstruktion, Mai 5-2007
- Gausemeier, J.; Grafe, M. (Hrsg.): Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung. 6. Paderborner Workshop, 14.-15. Juni 2007, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 209, Paderborn, 2007
- Gausemeier, J.; Grafe, M.; Shen, Q.: Systemkomposition mechatronischer Prototypen in virtuellen Umgebungen. In: Gausemeier, J.; Grafe, M. (Hrsg.): Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung. 6. Paderborner Workshop, 14.-15. Juni 2007, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 209, Paderborn, 2007
- Gausemeier, J.; Christiansen, S.-K.; Grafe, M.: Produktpräsentation mit Augmented Reality - Innovative Präsentationen von erklärungsbedürftigen Produkten. In: Gausemeier, J.; Grafe, M. (Hrsg.): Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung. 6. Paderborner Workshop, 14.-15. Juni 2007, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 209, Paderborn, 2007
- Gausemeier, J.; Stoll, G.; Tackenberg, S.: Process Model for the Determination of a company Specific Conception for the Implementation of the Digital Factory. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production (CARV 2007), July 22-24 2007, Toronto, Ontario, Canada, 2007
- Gausemeier, J.; Giese, H.; Schäfer, W.; Axenath, B.; Frank, U.; Henkler, S.; Pook, S.; Tichy, M.: Towards the Design of Self-Optimizing Mechatronic Systems: Consistency Between Domain-Spanning and Domain-Specific Models. In: Proceedings of the 16th International Conference on Engineering Design, Design for Society (ICED 07), August 28-30 2007, Paris, France, 2007
- Gausemeier, J.; Zimmer, D.; Frank, U.; Pook, S.; Schmidt, A.: Conceptual Design of Self-Optimizing Systems Exemplified by a Magnetic Linear Drive. In: Proceedings of the 16th International Conference on Engineering Design, Design for Society (ICED 07), August 28-30 2007, Paris, France, 2007
- Gausemeier, J.; Radkowski, R.: Using Evolutionary Algorithms in the Conceptual Design of Self-Optimizing Systems. In: Proceedings of the 16th International Conference on Engineering Design, Design for Society (ICED 07), August 28-30 2007, Paris, France, 2007
- Gausemeier, J.; Frank, U.; Kahl, S.: New Methods for the conceptual design of intelligent mechatronic systems. In: Proceedings 8th International Workshop on Research and Education in Mechatronics 2007 (REM2007), Juni 14-15 2007, Tallin, Estonia, 2007
- Gausemeier, J.; Frank, U.; Kaiser, I.: Knowledge-Based Design of 3D electronic Circuit Carriers. In: Proceedings ASME International, 27th Computers and Information in Engineering (CIE'07) Conference, September 4-7 2007, Las Vegas, Nevada, 2007
- Gausemeier, J.; Dangelmaier, W.; Zimmer, D.; Schmidt, A.; Frank, U.; Klöpffer, B.: Using Active Patterns for the Conceptual Design of Self-Optimizing Systems Exemplified by an air Gap Adjustment System. In: Proceedings ASME International, 27th Computers and Information in Engineering (CIE'07) Conference, September 4-7 2007, Las Vegas, Nevada, 2007
- Gausemeier, J.; Grafe, M.: Virtual and Augmented Reality in der Produktentstehung. In: VDI-Z Integrierte Produktion, 9/2007
- Gausemeier, J.; Zimmer, D.; Frank, U.; Schmidt, A.: Von der Mechatronik zur Selbstoptimierung. In: Tagungsband Internationales Forum Mechatronik (ifm2007), 12.-13. September 2007, Winterthur, 2007
- Gausemeier, J.; Stoll, G.: Szenario-Technik als Werkzeug nachhaltiger Unternehmensentwicklung. In: Proceedings XII. Internationales Produktionstechnisches Kolloquium, Nachhaltigkeit in der Produktionswirtschaft - Erfolgreich produzieren im globalen Umfeld, 11.-12. Oktober 2007, Berlin, 2007
- Gausemeier, J.; Steffen, D.; Kahl, S.: Using DSM for the Modularization of Self-Optimizing Systems. In: Proceedings 9th International Design Structure Matrix Conference (DSM'07), 16.-18. Oktober 2007, Munich, 2007
- Gausemeier, J.; Wenzelmann, C.; Stoll, K.: Szenario-Technik und Wissensmanagement in der strategischen Planung. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 3. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung Heinz Nixdorf Institut, 29. - 30. November 2007, Miele & Cie. KG, Gütersloh, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 219, Paderborn, 2007
- Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 3. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung Heinz Nixdorf Institut, 29. - 30. November 2007, Miele & Cie. KG, Gütersloh, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 219, Paderborn, 2007
- Kaiser, I.; Kaulmann, T.; Gausemeier, J.; Wittkowski, U.: Miniaturization of a Autonomous Robots by the New Technology Molded Interconnect Devices (MID). In: Rückert, U.; Sitte, J.; Wittkowski (Eds.): Autonomous Minirobots for Research and Edutainment, Proceedings of the 4th International AMiRE Symposium, October 2-5 2007, Buenos Aires, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 216, Paderborn, 2007
- Brink, V.; Haug, J.; Ihmels, S.: Entwicklung konsistenter Technologiestrategien mit der Innovations-Datenbank. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung - 3. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, Heinz Nixdorf Institut, 29.-30. November 2007, Gütersloh, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 219, Paderborn, 2007
- Brink, V.; Ihmels, S.: Strategische Produkt- und Technologieplanung mit der Innovations-Datenbank. In: Konstruktion, November 11/12, Springer-VDI-Verlag GmbH & Co. KG, Düsseldorf, 2007
- Warkentin, A.; Herbst, J.: Funktionsorientierung bei PLM-Systemen: Eine Analyse des Standes der Technik. In: Gausemeier, J.; Rammig, F.; Schäfer, W.; Trächtler, A.; Wallaschek, J. (Hrsg.): 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme, 22.-23. März 2007, HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, Band 210, 2007
- Radkowski, R.; Waßmann, H. Henke, C.: An Example for Augmented Reality to support the Engineer during Hardware-in-the-Loop-Tests. In: International Conference on Human and Computers, December 13-14 2007, Düsseldorf, 2007
- Radkowski, R.; Waßmann H.: Utilizing the Human Hand for Ergonomics Analyses in a Mobile Augmented Reality Testing Platform. In: Proceedings of IDETC/CIE 2007, ASME 2007 Design Engineering Technical Conference & Computer and Information

in Engineering Conference, September 4-7, 2007, Las Vegas, Nevada, USA, 2007

Parisi, S.; Bauch, J.; Berssenbrügge, J.; Radkowski, R.: Using Ontology to create 3D Animations for Training Purpose. In: International Journal of Software Engineering and Its Applications, Science & Engineering Research Support Center, Vol. 1, 2007

Radkowski, R.; Waßmann, H.: Using Computer Vision for Utilizing the Human Hand in An Augmented Reality Application. In: Proc. of Computer Graphics & Visualization, July 5-6 2007, Lissabon, Portugal, 2007

Radkowski, R. Henke, C.: Einsatz von Virtual Reality zur Untersuchung realer und simulierter mechatronischer Systeme am Beispiel der neuen Bahntechnik Paderborn. In: 10. IFF Wissenschaftstage, 27.-28. Juni 2007, Magdeburg, 2007

Radkowski, R.; Krebs, J.: Empirische Akzeptanz-Analyse einer Augmented Reality-Versuchsplattform für die Fahrzeug Konzeptentwicklung. In: VDI-Wissenschaftsforum (Hrsg.) 13. Fachtagung Erprobung und Simulation in der Fahrzeugentwicklung, VDI-Bericht 1990, 21.-22 Juni 2007, Würzburg, VDI-Verlag, 2007

Parisi, S.; Bauch, J.; Berssenbrügge, J.; Radkowski, R.: Ontology-driven generation of 3D Animations for Training and Maintenance. In: Multimedia and Ubiquitous Engineering, S. 608-614, 2007

Radkowski, R.; Waßmann, H.; Oehlschlaeger, H.; Krebs, J.: Verfahren zur Darstellung von Händen in einer interaktiven Augmented Reality Anwendung. In: Schulze, T.; Preim, B.; Schumann, H. (Hrsg.): Simulation & Visualisierung 2007, 8.-9. März 2007, Otto-von-Guericke Universität, Magdeburg, 2007

Lietsch, S.; Zabel, H.; Berssenbrügge, J.: Computational Steering of Interactive and Distributed Virtual Reality Applications. In: Proceedings of ASME IDETC&CIE 2007, September 4-7, 2007, Las Vegas, NV, USA, 2007

Lietsch, S. Berssenbrügge, J.: Parallel, Shader-Based Visualization of Automotive Headlights. In Proceedings of 7th Eurographics Symposium on Parallel Graphics and Visualisation, May 20-21. 2007, Lugano, Switzerland, 2007

Lietsch, S.; Berssenbrügge, J.: Verteilte Berechnung und Darstellung automobiler Scheinwerfer. In: Gausemeier, J.; Grafe, M. (Hrsg.): Augmented & Virtual Reality in der Produktentwicklung. 6. Paderborner Workshop Paderborn, 14.-15. Juni 2007, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 209, Paderborn, 2007

Promotionen

Dr.-Ing. Arnt Vienenkötter

Methodik zur Entwicklung von Innovations- und Technologie-Roadmaps

Durch zunehmenden Wettbewerbsdruck, die Verkürzung von Marktzyklen und die Verkürzung von Produktzyklen bei gleichzeitiger Steigerung der Komplexität wird Technologie in dynamischen, innovatorientierten Industrien zum entscheidenden Faktor zur Differenzierung im Wettbewerb. Unternehmen stehen daher der Herausforderung gegenüber, unter hohem Zeitdruck technologische Innovationen hervorzuheben. Technologie-Roadmaps helfen, den Einsatz von Technologien zu planen und entsprechende Strategien zu erarbeiten. Unter Tech-

nologie-Roadmapping wird ein kreatives Analyseverfahren verstanden, mit dem Entwicklungen von Märkten bzw. Marktanforderungen, Produkten und Technologien in die Zukunft hinein prognostiziert, analysiert und visualisiert werden können. In dieser Arbeit wird eine Methodik zur Entwicklung von Innovations- und Technologie-Roadmaps vorgestellt, die der langfristigen Planung von Technologiebedürfnissen und -strategien dient. Die Arbeit baut auf dem bestehenden Konzept Technologieplanung Heinz Nixdorf Institut auf, in deren Zentrum eine Technologie-Datenbank mit unterschiedlichen Dienstprogrammen steht. Da die Arbeit in Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Unternehmen der Elektroindustrie entstanden ist, liefert sie einen praxisgerechten Leitfaden zur Erstellung von Innovations- und Technologie-Roadmaps.

Dr.-Ing. Thomas Peitz

Methodik zur Produktoptimierung mechanischer elektronischer Baugruppen durch die Technologie MID (Molded Interconnect Devices)

Die Technologie MID eröffnet neue Möglichkeiten zur Optimierung mechanischer elektronischer Baugruppen. Die Vorteile sind die hohe Gestaltungsfreiheit, die bessere Funktionalität, die höhere Prozessqualität sowie die Reduzierung der Herstellkosten. Die Entwicklung von MID-Teilen ist bisher nur unzureichend systematisiert. Die erarbeitete Methodik unterstützt die Produkt- und Produktionssystemkonzipierung von MID-Teilen. Dazu greift sie einige etablierte Methoden auf und ergänzt diese um neu entwickelte MID-spezifische Methoden. Zu den MID-spezifischen Methoden gehören ein Vorgehensmodell, Suchfelder für die Schwachstellenanalyse, ein MID-Konstruktionskatalog, ein Leitfaden zum Gestalten von MID-Teilen sowie Eigenschaftskarten der MID-Herstellverfahren. Die Evaluierung der Methodik erfolgte anhand der Optimierung eines Miniaturroboters.

Dr.-Ing. Michael Rath

Methodik zur Entwicklung hybrider Technologie- und Innovationsstrategien – am Beispiel des Automobils

Ein entscheidender Erfolgsfaktor für Unternehmen sind dabei Produktinnovationen. Insbesondere Unternehmen mit Differenzierungsanspruch sind auf Eigenschaftsvorteile durch Innovationen angewiesen und streben in der Regel eine Innovationsführerschaft an. Durch die resultierende Flut von Innovationen aus allen Branchen wird es aber zunehmend schwieriger, die Aufmerksamkeit des Kunden für die Verbesserung einzelner Eigenschaften zu erreichen. Gleichzeitig wird die Innovationsleistung durch begrenzte Ressourcen eingeschränkt. In dieser Situation sollten sich Unternehmen darauf konzentrieren, durch fokussierten Ressourceneinsatz einen markenadäquaten, eindeutig kommunizierbaren Führungsanspruch in einigen festgelegten Innovationsfeldern zu generieren. In dieser Arbeit wird dafür eine umsetzbare Methode für eine „hybride Innovations- und Technologiestrategie“ entwickelt, mit der die verschiedenen Strategiealternativen systematisch ermittelt und bewertet werden können. Aufbauend auf szenariobasierten Umfeldanalysen werden dazu potentialträchtige Innovationsfelder identifiziert und mit einem Führungsanspruch versehen. Die Methode wird am Beispiel der Automobilentwicklung konkretisiert.

Dr.-Ing. Christian Zeidler

Systematik der Materialflussplanung in der frühen Phase der Produktionssystementwicklung

Die steigenden Anforderungen an die Planung von

Produktionssystemen durch den verschärften internationalen Wettbewerb erfordern eine frühzeitige Planung von Materialflusssystemen im Wechselspiel zur Produkt- und Produktionssystementwicklung. Die in dieser Arbeit vorgestellte Systematik zur Spezifikation von Materialflusssystemen in der frühen Planungsphase ermöglicht eine frühzeitige integrative Betrachtung der Planungsaspekte des Produktes, der Arbeitsmittel und des internen Materialflusses. Die Eigenschaften des zu transformierenden Produktes werden als Einflussfaktoren auf den Materialfluss berücksichtigt. Die identifizierten Elemente des Materialflusssystemes werden mit ihren Parametern den späteren Planungsphasen mit Hilfe der in der Arbeit vorgestellten Spezifikationstechnik zur Verfügung gestellt.

Messen, Tagungen, Seminare

5. Paderborner Workshop „Entwurf mechatronischer Systeme“

Workshop für Fach- und Führungskräfte aus Industrie und Forschungsinstituten, die sich maßgeblich Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet maschinenbaulicher Systeme von morgen befassen. Er bietet Ihnen ein Forum für Diskussion und Erfahrungsaustausch. Themengebiete sind neue Entwicklungen in der Sensorik und Aktorik, Methoden und Software-Werkzeuge für den Entwurf, Einsatz von AR und VR, Potentiale der Adaption und der Selbstoptimierung sowie Unterstützung der interdisziplinären Zusammenarbeit.

22.-23. März 2007, Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn

Hannover Messe 2007

Die Fachgruppe war im Rahmen des Gemeinschaftsstands „Mensch & Mechatronik“ auf der Hannover Messe vertreten. Unter dem Motto „Potentiale erkennen und Gefahren bannen“ gab der Gemeinschaftsstand eine Zielrichtung für den zukunftssicheren Maschinenbau. Die Fachgruppe präsentierte dort das Internet-Fachportal www.TransMechatronic.de sowie das Verbundprojekt InZuMech. Die ausgestellten Exponate stießen bei den Messebesuchern auf großes Interesse.

16.-20. April 2007, Messe Hannover

Hannover Messe Industrie – in Kooperation mit OWL ViProSim e.V.

Auf dem Gemeinschaftsstand des OWL Maschinenbaus wurde anhand von Beispielen der aktuelle Stand der Technik beim Einsatz virtueller Prototypen in der Produkt- und Prozessentwicklung vorgestellt. Insbesondere die Integration von Werkzeugen des Virtual Prototyping und Simulation in die Prozesse des Unternehmens fand bei den Messebesuchern besonderes Interesse.

16.-20. April 2007, Messe Hannover

VPS Seminar: „Virtual Prototyping und Simulation: Methoden, Werkzeuge und Prozesse im Überblick“ – in Kooperation mit OWL ViProSim e.V.

Es gibt zahlreiche Methoden und Softwarewerkzeuge für VPS (Virtual Prototyping und Simulation). Für den Einsteiger ist die Vielfalt von Fachbegriffen wie beispielsweise DMU, CFD, VR sowie die große Menge von Systemen oft schwer zu überschauen. Diese Fülle führt häufig zur Unsicherheit und hindert manchen Interessenten daran, mit VPS zu beginnen. Zielsetzung der Seminarreihe ist es, hier Abhilfe zu schaffen. VPS-Methoden und deren Begriffswelt sowie konkrete Softwarewerkzeuge werden anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis im einzelnen vorgestellt. Ferner wird erläutert, wie

Geschäftsprozesse im Umfeld von VPS gestaltet und optimiert werden.

4. (Teil A) und 8. (Teil B) Mai 2007, Heinz Nixdorf Institut, Paderborn

7. Paderborner Workshop „Augmented und Virtual Reality in der Produktentstehung“

Forum für Entwickler und Anwender aus Forschung und Industrie zum Austausch und zur Diskussion aktueller Ergebnisse im Bereich der Grundlagen und Anwendungen der VR/AR-Technologie.

14.-15. Juni 2007, Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn

VPS Seminar: „Virtual und Augmented Reality“ – in Kooperation mit OWL ViProSim e.V.

Das Seminar erläutert die Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von VR- und AR-Anwendungen und zeigt insbesondere, wie durch deren Einsatz bei der Produktpräsentation erheblicher Nutzen entstehen kann.

14. Juni 2007, Heinz Nixdorf Institut, Paderborn

NRW-Tag

Zusammen mit den Projektpartnern der Zielvereinbarung VisSim (Verteilte Visualisierung und Simulation) war die Fachgruppe auf dem Gemeinschaftsstand des OWL Maschinenbaus e.V. am NRW-Tag vertreten. Auf dem Stand wurde ein Ausschnitt der aktuellen Forschungsprojekte präsentiert. Ein Highlight war Virtual Nightdrive (VND), ein Nachtfahrerprototyp, der am HNI entwickelt wurde. Bei den zahlreichen Messebesuchern, die das Exponat aktiv im Rahmen einer Testfahrt ausprobieren konnten, stieß VND auf großes Interesse.

25. und 26. August 2007, Paderborn

1. OWL ViProSim Fachtagung – in Kooperation mit OWL ViProSim e.V.

Virtual Prototyping & Simulation in der Praxis - Mit besseren Produkten schneller und kostengünstiger am Markt. Bei der Fachtagung suchten die Unternehmen der Region den Austausch mit Unternehmen aus der deutschen Automobil- und Zuliefererindustrie. Als Experte hat u. a. der Sprecher für die virtuelle Produktentwicklung für die E/C-Klasse von DaimlerChrysler aus Stuttgart über den „Stand der Praxis“ in der virtuellen Produktentwicklung berichtet. In gemeinsamen Workshops stellten zehn weitere Unternehmen aus der Maschinenbau- und Zuliefererindustrie ihre konkreten Lösungen im Bereich des Virtual Prototyping und Simulation vor.

27. September 2007, Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn

VPS Seminar: „CAD Systeme – von 2D nach 3D“ – in Kooperation mit OWL ViProSim e.V.

Das Seminar vermittelt die Grundlagen des modernen 3D-CAD. Es werden die Arbeitstechniken zur Gestaltung von Bauteilen mittels Volumenelementen und die Ableitung von Zeichnungen direkt in führenden CAD-Systemen dargestellt. Ferner wird erläutert, wie der Umstieg auf 3D-CAD methodisch durchgeführt wird.

12. Oktober 2007, Heinz Nixdorf Institut, Paderborn

Forum Maschinenbau – in Kooperation mit Unity AG und OWL ViProSim e.V.

Das Forum Maschinenbau hat mit seiner dritten Ausgabe am 8. und 9. November 2007 die Erwartungen von Ausstellern und Besuchern voll erfüllt. 306 Aussteller präsentierten ihre Lösungskompetenzen auf der Zuliefermesse für den Maschinenbau und zogen 3.430 Fachbesucher in ihren Bann. An

Beispielen aus der Praxis wurden Möglichkeiten für eine innovative Produktpräsentation mit Virtual Reality gezeigt. Das interaktive Eintauchen in die virtuelle Umgebung wurde von zahlreichen Messebesuchern ausprobiert.

8. und 9. November 2007, Messe Bad Salzungen

PRODUCTRONICA 2007

Vom 13. bis 16. November 2007 war die Welt der Elektronikfertigung zu Gast in München: 1.484 Aussteller aus 35 Ländern zeigten auf der PRODUCTRONICA 2007 Elektronikfertigung auf dem neuesten Stand der Technik und warteten mit zahlreichen Weltpremiere auf. Die Fachgruppe war mit dem am HNI entwickelten Miniroboter vertreten. Dieser stieß auf großes Interesse bei den Messebesuchern.

13. bis 16. November 2007, Messe München

SPS/IPC/Drives 2007

SPS/IPC/DRIVES ist die Messe für elektrische Automatisierungstechnik. Sie umfasst alle Komponenten bis hin zum System und bietet damit integrierte Automatisierungslösungen. Die Fachgruppe war im Rahmen des Forschungsprojekts ConLmit auf der SPS/IPC/Drives vertreten. Die regelmäßigen Präsentationen und die Pressekonferenz stießen auf großes Interesse bei den Messebesuchern.

27.-29. November 2007, Messe Nürnberg

3. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung – In Kooperation mit acatech

Die Veranstaltung bietet ein jährlich stattfindendes Forum, in dem Fachleute ihre Arbeiten auf dem Gebiet der strategischen Produkt- und Technologieplanung präsentieren, zur Diskussion stellen und den Erfahrungsaustausch pflegen können. Die Veranstaltung richtet sich an Entscheidungsträger und Entscheidungsträgerinnen aus Unternehmen, die sich mit der Gestaltung des Geschäfts von morgen befassen sowie an maßgebende Persönlichkeiten aus einschlägigen Instituten.

29. und 30. November 2007, Miele Forum Gütersloh

Weitere Funktionen

- Geschäftsführer und Vorstandsmitglied des Berliner Kreis – Wissenschaftliches Forum für Produktentwicklung e.V.
- Aufsichtsratsvorsitzender der UNITY AG – Unternehmensberatung für Strategien, Prozesse, Technologien und Systeme
- Mitglied des Aufsichtsrats der Sterling SIHI GmbH
- Mitglied von acatech – Konvent der Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e.V.
- Dekan der Fakultät für Maschinenbau der Universität Paderborn
- Leitung des acatech-Themennetzwerk "Produktentstehung"

Spin-Offs

UNITY AG

Die UNITY AG ist eine technologieorientierte Unternehmensberatung für Strategien, Prozesse, Technologien und Systeme. Die Schwerpunkte der Beratungsleistungen sind: die Kunden von der innovativen Produktidee bis zum Erfolg im Markt zu unterstützen, eine hohe Produktivität in der Leistungserstellung sicherzustellen und Veränderungsprozesse der Kunden durch technisches und betriebswirtschaftliches Fachwissen sowie durch geschäftsorientiertes Prozess- und IT-Management erfolgreich zu gestalten. Zu den zufriedenen Kunden zählen mittelständische Unternehmen sowie internationale

Industriekonzerne. Mit 120 Mitarbeitern erzielte die UNITY AG im Geschäftsjahr 2006/2007 einen Umsatz von 16,1 Mio. Euro. Niederlassungen befinden sich in Paderborn, Stuttgart, Hamburg und München sowie in Zürich und Kairo.
<http://www.unity.de>

FASTEC GmbH

Die 1995 gegründete FASTEC GmbH ist ein IT- und Engineering-Unternehmen mit Software- und Systemlösungen für Transfersystem-Anbieter und produzierende Unternehmen. FASTEC deckt zwei eng miteinander verzahnte Bereiche ab:

- Materialflussautomation mit Steuerungstechnik, Materialflussrechnern und Simulationslösungen (Stichwort "Virtuelle Inbetriebnahme").
- Produktionsmanagement mit MDE-/BDE-Lösungen für die Produktion (MDE, BDE, OEE, easyOEE, Tracking & Tracing etc.), ERP-Anbindung, Rechnermodellierung von verketteten Anlagen und Digitale Fabrik.

Mit 20 Ingenieuren, Informatikern und Fachkräften setzt FASTEC, Mitglied im OWL Maschinenbau, sich seit über 12 Jahren für die Optimierung von Produktionsbetrieben und deren Standortsicherung ein.
<http://www.fastec.de> und <http://www.easyOEE.de>

Scenario Management International AG – ScMI AG

Die ScMI AG ist eine 1998 gegründete Aktiengesellschaft für Zukunftsgestaltung und strategische Unternehmensführung. Die ScMI AG unterstützt Unternehmen und Organisationen bei der Entwicklung realistischer Zukunftsszenarien und visionärer Strategien sowie der Gestaltung und Umsetzung strategischer Führungs-, Früherkennungs- und Innovationsprozesse.

<http://www.scmi.de>

myview systems GmbH

Mit über 10 Jahre Erfahrung im Bereich der datenbankgestützten Produktkommunikation zählt myview systems zu den etabliertesten Anbietern von Produkten und Lösungen zum Katalog- und Produktinformationsmanagement. Eine stetig wachsende Anzahl namhafter, mittelständischer Industrie- und Handelsunternehmen wie Hettich, Weidmüller, Bosch Rexroth setzen unsere Produktfamilie myview Xmedia heute erfolgreich zur Organisation ihrer Produkt- und Mediendaten sowie zur Unterstützung ihrer Marketing- und Publikationsprozessen ein.

Gemeinsam mit unseren OEM- und Dienstleistungspartnern bieten wir unseren Kunden eine Produktfamilie mit einer umfassenden Funktionsbreite und -tiefe sowie ein Know-how-Netzwerk, die zusammen alle Aspekte bei der Umsetzung einer globalen, datenbankgestützten Produktkommunikation abdecken können. Durch konsequente Ausrichtung unserer Produkte auf die Webtechnologie und offene Standards eröffnen sich für unsere Kunden darüber hinaus innovative Betriebs- und Nutzungsmodelle in verteilten Prozessen ohne arbeitsplatzbezogene Mehrkosten.

Wir verstehen uns als langfristiger Partner unserer Kunden und sehen unsere Stärke in der gemeinsamen Schaffung zielorientierter Lösungen. Fragen Sie unsere Kunden nach ihren Erfahrungen mit uns und unseren Produkten!

<http://www.myview.de>

Aktuelle Forschungsprojekte

SFB 614: Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus

Ziel ist, die Grundlagen und Potentiale der Selbstoptimierung zu erforschen, sie anhand eines Demonstrators zu verifizieren und deren Entwicklung durch eine umfassende Entwicklungsmethodik zu unterstützen. Der Lehrstuhl ist an folgenden Teilprojekten maßgeblich beteiligt: TP A2: Verhaltensorientierte Selbstoptimierung; TP B2: Entwurfsmethodik; TP B3: Virtual Prototyping.
Förderinstitution: DFG

SFB TR 30: Prozessintegrierte Herstellung funktional gradierter Strukturen auf Basis thermo-mechanisch gekoppelter Phänomene

Das Ziel des Sonderforschungsbereichs sind neue Verfahren der Metall- und Kunststoffumgebung, die eine Herstellung neuartiger Produkte ermöglichen, deren Eigenschaften sich am jeweiligen Anspruchsprofil orientieren. So genannte funktional graduierte Strukturen sind insbesondere für die Automobil- und Luftfahrtindustrie interessant, weil sie eine optimale Anpassung der Bauteileigenschaften an verschiedenen Stellen in einer einzelnen Struktur ermöglichen und somit neue Möglichkeiten für den Leichtbau eröffnen. Der Lehrstuhl ist am Teilprojekt D5 beteiligt. Ziel des Teilprojekts ist die Planungsunterstützung und Optimierung der Herstellprozesse funktional gradierter Bauteile.

Neue Bahntechnik Paderborn

Ziel ist die Entwicklung eines neuartigen Bahnsystems, das moderne Fahrwerkstechnologie mit den Vorteilen des Transrapid und der Nutzung der bestehenden Bahntrassen vereint. Schwerpunkt der Aktivitäten: Entwicklung und Visualisierung von Fahrzeug- und Bahnhofskonzepten; Systemstrategie.
Förderinstitutionen: Land NRW / Universität Paderborn

Verteilte Visualisierung und Simulation VISSIM

Im Rahmen der Zielvereinbarung VISSIM werden Methoden und Werkzeuge für die verteilte Visualisierung und Simulation entwickelt. Anwendungsbeispiel ist eine Virtual Prototyping Plattform für die verteilte, virtuelle Erprobung von mechatronischen Fahrzeugkomponenten.
Förderinstitutionen: Land NRW

WZM20XX – Initiative für die Werkzeugmaschine von morgen – Strategie, Transfer, Wirkungsanalyse

Ziel des Begleitvorhabens zur Bekanntmachung Werkzeugmaschine 2010 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) „Szenariogestützte Instrumente zur Strategieentwicklung, Transferbündelung und begleitende Wirkungsanalyse“ ist die Erarbeitung eines szenariogestützten Instruments zur Strategieentwicklung als nachhaltige Grundlage für die strategische Planung. Das Projekt wird in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) durchgeführt.
Förderinstitution: BMBF

Miniaturreboter

Die Produktentstehung miniaturisierter mechatronischer Systeme soll mit einer Entwicklungsumgebung unterstützt werden. Die Entwicklungsumgebung soll eine Vorgehenssystematik, Spezifikationstechniken, Methoden und Softwarewerkzeuge umfassen. Im Rahmen des Projektes wird als Demonstrator ein miniaturisierter Roboter entwickelt und als Prototyp

gefertigt, der mittelfristig als Forschungsplattform für unterschiedliche Anwendungen dienen soll.

wearIT@work

Das Projekt wearIT@work erforscht und entwickelt industrietaugliche Wearable-Computing-Lösungen für die Anwendungsfelder Produktion von Autos (Skoda), Wartung von Hubschraubern (EADS), medizinische Versorgung im Krankenhaus (gespag) und Notfallintervention (Pariser Feuerwehr). Die Fachkräfte in diesen Bereichen sollen durch extrem mobile oder auch in die Kleidung integrierte Informations- und Kommunikationssysteme unmittelbar in ihren Arbeitsprozessen unterstützt werden.
Förderinstitution: Europäische Union

EUMECHA-PRO

Das Projekt EUMECHA-Pro – European mechatronics for a new generation of production systems – ist eine Coordination Action, die im Rahmen des 6. Europäischen Rahmenprogramms die zukünftige Entwicklung von Mechatronik im Bereich der Fertigungstechnik untersucht. Es werden Roadmaps für die industrielle Anwendung und für die Forschung entwickelt sowie Best-Practice-Beispiele für Produkte und zugehörige Entwicklungsprozesse und -methoden erarbeitet. Darauf aufbauend werden Konzepte für die einheitliche Aus- und Weiterbildung in Europa erstellt.
Förderinstitution: Europäische Union

TransMechatronic

Ziel der Maßnahme ist ein umfassendes Instrumentarium für den Transfer der Technologie Mechatronik in die industrielle Praxis. Es wird ein Informationssystem aufgebaut, das den Stand der Technik im Bereich Mechatronik aufdeckt und als Internet-Portal „TransMechatronic.de“ betrieben wird. Darauf aufbauend erfolgt ein übergreifender Transfer, bspw. in Form von Newslettern und Messeauftritten. Ergänzend zu den genannten Arbeiten wird ein Entwicklungs-Benchmark konzipiert. Hier geht es darum, einem Unternehmen seine spezifischen Potentiale auf dem Gebiet Mechatronik zu verdeutlichen und Strategien zu erarbeiten, diese Potentiale auszuschöpfen. Ein Weiterbildungsangebot ergänzt die Maßnahmen.
Förderinstitution: BMBF

System Integration Lab – CENTRONIC

Im Rahmen der Zielvereinbarung System Integration Lab soll mittelfristig das Dienstleistungszentrum CENTRONIC für die Entwicklung und Fertigung komplexer mechatronischer Produkte gegründet werden. Neben Aus- und Weiterbildung werden Industrieunternehmen bei der Technologiebewertung und -auswahl sowie bei der Entwicklung neuer Produkte unterstützt.
Förderinstitution: Land NRW

InZuMech

Ziel des Verbundprojekts InZuMech ist ein Instrumentarium für die frühzeitige Zuverlässigkeitsanalyse mechatronischer Systeme. Dies besteht aus Verfahren und Werkzeugen, die den Entwickler unterstützen, ausgehend vom Modell der Prinziplösung die möglichen Beeinflussungen zwischen Systemkomponenten zu identifizieren und Zuverlässigkeitsanalysen für das Gesamtsystem durchzuführen. Das Instrumentarium soll anhand der Entwicklung von mehreren innovativen mechatronischen Produktkonzepten bei Industriepartnern erarbeitet und erprobt werden. Ziel ist primär die Erstellung eines umfassenden Modells der Prinziplösung. Die im Verbundprojekt erarbeiteten Ergebnisse sollen

durch Veröffentlichungen (Konferenzen, Fachbuch), den fachlichen Austausch in Gremien, Aus- und Weiterbildungsangebote sowie die Informationsplattform TransMechatronic multipliziert werden.
Förderinstitution: BMBF

ConImit

Im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung verfolgt das BMBF mit der Bekanntmachung „Innovationen gegen Produktpiraterie“ das Ziel, einen Beitrag für einen wirksamen Schutz der Investitionsgüterindustrie vor Produktpiraterie zu leisten. Als Begleitmaßnahme für die geförderten Verbundforschungsprojekte koordiniert ConImit deren Außendarstellung und unterstützt den Transfer der Forschungsergebnisse in die Industrie. Ziel ist der Aufbau eines Netzwerkes von Wissensträgern, welche betroffene und gefährdete Unternehmen bei der Realisierung von individuellen Schutzkonzepten gegen Produktpiraterie unterstützen.
Förderinstitution: Land BMBF

Aktuelle Industriekooperationen

OWL Kompetenzzentrum Virtual Prototyping & Simulation

Ziel ist der Aufbau eines virtuellen Kompetenzzentrums zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen der Region Ostwestfalen-Lippe (OWL). Im Fokus von OWL ViProSim steht die Vermittlung von Wissen über Methoden und Werkzeuge des Virtual Prototyping und Simulation.
Partner: OWL MASCHINENBAU e.V.

VPS-QuickCheck

Der VPS-QuickCheck zeigt auf Basis einer Analyse des Produktentstehungsprozesses die Einsatzpotentiale für Virtual Prototyping und Simulation im betrachteten Unternehmen auf. Insgesamt wurden in drei KMU der Region OWL VPS Quickchecks durchgeführt.
Partner: Wirtschaftsentwicklungsgesellschaft Bielefeld (WEGE mbH)

Wie funktioniert das Internet?

Ziel ist die Konzeption und Realisierung eines multimedialen, interaktiven VR-Exponats zur Erläuterung der Funktionsweise des Internets. Ausgangsbasis bildet das Exponat „Ein Besuch im Computer“, das für das Heinz Nixdorf MuseumsForum in Paderborn entwickelt wurde.
Partner: Museo Elder, Las Palmas, Gran Canaria

Ein Besuch im Computer (BIC)

Ziel ist die Konzeption und Realisierung eines multimedialen VR-/AR-Exponats zur Erläuterung der Funktionsweise des Computers und des Internets.
Auftraggeber: Heinz Nixdorf MuseumsForum

AR-basiertes Prototyping in der Fahrzeugentwicklung

Bei der Konzeption neuer Fahrzeugmodelle werden heute reale Prototypen eingesetzt. In vielen Fällen existieren jedoch keine vollständigen realen Prototypen. Lediglich Teilkomponenten sind vorhanden. Weitere Komponenten wie Karosserie, Innenausstattung stehen lediglich als 3D-Modelle im Rechner zur Verfügung. Mittels eines AR-Systems werden virtuelle Fahrzeugbauteile auf reale Fahrzeugprototypen eingeblendet, um Reviews zu unterstützen und Designalternativen zu visualisieren.
Partner: Volkswagen Nutzfahrzeuge AG

SPP NRW

Im Rahmen des Projektes werden die Ergebnisse des vom BMBF geförderten Forschungsprojektes Strategische Produkt- und Prozessplanung (SPP) auf kleine und mittlere Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen übertragen. Für 10 Unternehmen werden unternehmensspezifische Umsetzungsleitfäden für die Einführung der Strategischen Produkt und Prozessplanung erarbeitet. *Auftraggeber: Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen, gefördert durch das Land NRW.*

Virtuelle Erprobung innovativer Scheinwerfersysteme

Auf Basis des VR-Fahrsimulators „Virtual Nightdrive“ wurde ein Demonstrator zur interaktiven Visualisierung eines vorausschauenden Kurvenlichts bei KFZ-Scheinwerfern entwickelt. Das System stellt anschaulich die Funktionsweise dieser neuen Technologie dar und erleichtert so die Optimierung der Steueralgorithmen im Rechner.

Partner: Visteon Deutschland GmbH

Produktpräsentation mit Augmented Reality

Ziel ist die Entwicklung eines Augmented Reality basierten Präsentationssystems für die innovative Präsentation von erklärungsbedürftigen Produkten. Im Rahmen eines Industrieprojektes wurde ein Präsentationssystem für Möbelbeschläge konzipiert und prototypisch umgesetzt.

Auftraggeber: Hettich Holding GmbH & Co. oHG

Strategische Produktplanung Prüf- und Messtechnik

Gegenstand des Vorhabens ist die Weiterentwicklung der Marktleistung (Produkte und Dienstleistungen), um die Voraussetzung für das geplante Umsatzwachstum zu schaffen und die nachhaltig positive Entwicklung des Unternehmens zu sichern. Ziel des Vorhabens ist ein Erfolg versprechendes Produktportfolio, aus dem hervorgeht, mit welchen Produkten und komplementären Dienstleistungen (hybride Leistungsbündel) ein Umsatzwachstum erzielt werden kann.

Auftraggeber: Unternehmen aus dem Bereich Prüf- und Messtechnik

Funktionsorientiertes Product Lifecycle Management System

In diesem Projekt sollen Lösungskonzepte für eine methodische und IT-technische Unterstützung einer funktionsorientierten Arbeitsweise in einem Product Lifecycle Management System erarbeitet und prototypisch umgesetzt werden. In einem ersten Schritt sollen in erster Linie E/E-Systeme betrachtet werden. In einem weitergehenden Schritt sollen die Konzepte auf mechatronische Systeme ausgeweitet werden. Im Sinne einer vollständigen Betrachtung soll zusätzlich untersucht werden, ob die erarbeiteten Lösungskonzepte auch auf die Domäne der Mechanik anwendbar sind. Zusätzlich wird ein Austausch mit PLM-Systemanbietern angestrebt, um gegebenenfalls Einfluss auf die Weiterentwicklung der PLM-Systeme nehmen zu können.

Auftraggeber: Unternehmen der Automobilbaubranche

Strategische Technologieplanung Antriebstechnik

In diesem Projekt wird ein vom Heinz Nixdorf Institut entwickeltes Verfahren zur strategischen Produkt und Technologieplanung bei dem Auftraggeber etabliert. Es unterstützt den Auftraggeber bei der effizienten Weiterentwicklung der Marktleistung im Spannungsfeld aus Market Pull und Technology Push. Das Verfahren basiert auf einer Datenbank und Methoden zur Erzeugung und Aktualisierung der Inhalte sowie der anschaulichen Darstellung der Inhalte bspw. in Form einer Innovation-Roadmap.

Auftraggeber: Hersteller elektrischer Kleinantriebstechnik

Neuplanung eines Produktionssystems für die Herstellung chemisch-technischer Produkte

Gegenstand des Vorhabens ist die Neuplanung der Produktion eines Herstellers chemisch-technischer Produkte. Die Neuplanung basiert auf einer Analyse der Geschäfts- und Fertigungsprozesse. Dabei gilt es Verschwendung bzw. ineffizienten Materialeinsatz zu identifizieren. Es sind insbesondere Lösungskonzepte für die wirtschaftliche und materialeffiziente Fertigung von Produkten zu identifizieren, die künftig den Kern der Marktleistung bilden werden. Besonderes Gewicht wird auf effiziente Produktionsprozesse, -abläufe und -mittel sowie eine optimale Nutzung der vorhandenen räumlichen Gegebenheiten gelegt.

Auftraggeber: Hersteller chemisch-technischer Produkte

Instrumentarium zur rationellen Erstellung von Markt- und Umfeldszenarien für das Geschäft mit Antriebstechnik

Gegenstand des Forschungsvorhabens ist Entwicklung einer Informationsbasis für die Szenario-Technik. Ziel ist, die beteiligten Unternehmen in die Lage zu versetzen, Zukunftsszenarien präzise, kostengünstig und schnell zu erstellen. Dafür werden eine Informationsbasis mit globalen Einflussfaktoren der Bereiche Gesellschaft, Technologie, Politik, Umwelt und Ökonomie, branchenspezifische Einflussfaktoren sowie ein Software-Werkzeug bereitgestellt. Die Informationsbasis erlaubt es, die notwendigen Informationen zur Szenario-Erstellung mit verhältnismäßig geringem Aufwand zu recherchieren. Mit Hilfe des Software-Werkzeugs können die vorhandenen Informationen, ergänzt um unternehmensspezifische Faktoren, leicht zu individuellen Szenarien für ein einzelnes Unternehmen kombiniert werden.

Auftraggeber: Forschungsvereinigung Antriebstechnik (FVA)

Etablierung eines Innovationsprozesses in einem mittelständischen Unternehmen

Gegenstand des Vorhabens ist die Erarbeitung eines Innovationsprozesses und eine Unterstützung bei der pilothaften Durchführung des Prozesses. Die Herausforderung liegt darin, den Prozess auf die Belange des mittelständischen Unternehmens abzustimmen und die Mitarbeiter für die Systematik zu gewinnen. Ziel des Vorhabens ist demnach ein auf das Unternehmen zugeschnittener Innovationsprozess, der die strategischen Wachstumsziele des Eigentümers nachhaltig sichert.

Auftraggeber: Hersteller von Hochspannungsprüf- und Messtechnik

Erarbeitung eines Pflichtenheftes für ein prozessgesteuertes Messsystem

Gegenstand des Vorhabens ist die Unterstützung des Auftraggebers bei der Erarbeitung des Grobpflichtenheftes für ein prozessgesteuertes Messsystem. Diese Entwicklung wurde im Rahmen der pilothaften Durchführung des Innovationsprozesses hoch priorisiert. Somit wird ein wesentlicher Schritt auf dem Weg von der Idee zum Entwicklungsauftrag gemeinsam durchgeführt. Ziel des Vorhabens ist zum einen eine mittelfristige Absatzplanung und eine Definition der Kundenanforderungen, zum anderen ein technisches Konzept, welches Schlüsse auf den Entwicklungsaufwand zulässt und die technischen Funktionen darstellt.

Auftraggeber: Hersteller von Hochspannungsprüf- und Messtechnik

Projektmanagement für die Entwicklung eines Hochspannungs-Prüfgerätes

Gegenstand des Vorhabens ist das Management des größten Entwicklungsprojektes in der Firmengeschichte des Auftraggebers. Ausgangspunkt war ein Vorprojekt mit dem Titel „strategische Produktfindung“, in dem Produktideen für die Marktleistung von morgen identifiziert und systematisch dokumentiert und bewertet wurden. Eine dieser Produktideen sollte unmittelbar nach Projektabschluss angegangen werden. Dazu griff der Auftraggeber auf die Kompetenz des Heinz Nixdorf Instituts zurück. Ziel der Beauftragung besteht neben der Erstellung und Überwachung von Spezifikationen sowie der Teambildung primär im Entwicklungsmanagement bis zum Markteintritt. Dabei werden neben der Entwicklungsabteilung nachgelagerte Bereiche wie Service, Technische Redaktion und die Produktion gleichermaßen eingebunden. Das Projekt wird im November 2008 abgeschlossen sein. Zwischenzeitlich wurden erste Baugruppenprototypen aufgebaut. Das vom Heinz Nixdorf Institut koordinierte Kernteam besteht aus sieben Entwicklungspartnern und 25 Personen.

Auftraggeber: Hersteller von Hochspannungsprüf- und Messtechnik

Daneben werden insbesondere im Bereich der strategischen Produkt- und Technologieplanung noch eine Reihe weiterer Projekte mit Industriepartnern durchgeführt. Aus Gründen der Geheimhaltung dürfen diese hier, auch anonymisiert, nicht dediziert aufgeführt werden.

Fachgruppe Informatik und Gesellschaft

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil

Publikationen

Albrecht, D. et al.: Web 2.0: Strategievorschläge zur Stärkung von Bildung und Innovation in Deutschland. Bericht der Expertenkommission Bildung mit neuen Medien. 2007

Bopp, T.; Kühnel, B.; Hampel, T.; Prpitsch, C.; Lützenkirchen, F.: Knowledge-Mashups As Next Generation Webbased Systems – Converging Systems via Self-explaining Services. In: Proceedings of the 9th International Conference On Enterprise Information Systems (ICEIS 2007). Funchal Madeira, Portugal, 12.–16. Juni 2007, 307–314

Bopp, T.; Schulte, J.; Hampel, T.: Enabling CSCW Systems To Automatically Bind External Knowledge Bases. In: Proceedings of the 9th International Conference On Enterprise Information Systems (ICEIS 2007). Funchal Madeira, Portugal, 12.–16. Juni 2007, 323–329

Erren, P.: Knowledge Management in the Web 2.0 – Semantic Positioning as an Integrated Approach. In: Tochtermann; Maurer (Hrsg.): Proceedings of I-KNOW 2007. Graz, Österreich, 5.–7. September 2007, 57–64

Erren, P.; Keil, R.: Medi@rena – Ein Ansatz für neue Lernszenarien im Web 2.0 durch semantisches Positionieren. In: Merkt, M.; Mayrberger, K.; Schulmeister, R.; Sommer, A.; van den Berk, I. (Hrsg.): Studieren neu erfinden – Hochschule neu denken. Münster, Waxmann, 2007, 21–31

Erren, P.; Keil, R.: Enabling new Learning Scenarios in the Age of the Web 2.0 via Semantic Positioning. In: Proceedings of the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2007 (E-Learn 2007). Quebec-City, Kanada, 15.–19. Oktober 2007, AACE Press, 54–61

Eßmann, B.; Götz, F.; Hampel, T.: Collaborative Visualization in Rich Media Environments. Erscheint im Springer Verlag

Ferber, F.; Hampel, T.; Gockel, F.-B.; Pawlak, T.; Mahnken, R.: Homogeneous administration of experiments in material science for configuration, monitoring and analysis. In: Gdoutos, E.E.: Proceedings of 13th International Conference on Experimental Mechanics ICEM13. Alexandroupolis, Griechenland, 1.–6. Juli 2007, Springer Verlag, 126 P1-7 (digitale Version), 455–456 (Abstracts)

Hampel, T.: Die Lernenden neu entdecken – ein kooperatives E-Learning im neuen Web. CSPC-Fachtagung. Hochschule für Gestaltung und Kunst Zürich (HGKZ), 22. März 2007, 36–37

Hampel, T.: Nachhaltigkeit in der Wissensorganisation. In: Klippel, F.; Koller, G.; Polletti, A. (Hrsg.): Fremdsprachenlernen online. GMW Reihe: Medien in der Wissenschaft, Band 45, Münster, Waxmann, 2007, 107–120

Hampel, T.: Web 2.0 – Soziale Netzwerke, informelle Semantik und die kritische Masse erfolgreicher Nutzungen. In: DFN Mitteilungen, Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e.V., Heft 72, Juni 2007, 22–23

Hampel, T.: Zukunft des E-Learning und der Wissensorganisation – Interoperabilität durch serviceorientierte Architekturen. Erscheint in: Fremdsprachen lernen medial – Entwicklungen, Forschungen, Perspektiven, LIT-Verlag

Hampel, T.; Pitner, T.; Steinbring, M.: Virtuelle Gemeinschaften – die Qualität des Neuen Web – eine Taxonomie. In: Meißner, K.; Engelen, M. (Hrsg.): Virtuelle Organisationen und Neue Medien 2007, GeNeMe2007. Tagungsband. Gemeinschaften in Neuen Medien, Technische Universität Dresden, 27–38

Hampel, T.; Steinbring, M.: ...unser Admin installiert da mal was! – Zur Nachhaltigkeit von E-Learning-Infrastrukturen – Eine Taxonomie. In: Eibl, C.; Magenheimer, J.; Schubert, S.; Wessner, M.: Tagungsband der 5. Deutsche e-Learning Fachtagung Informatik, DeLFI 2007. Siegen, Lecture Notes in Informatics

Heberling, M.; Hinn, R.; Bopp, T.; Hampel, T.: Future Collaborative Systems Between Peer-To-Peer And Massive Multiplayer Online Games. In: Proceedings of the 9th International Conference On Enterprise Information Systems (ICEIS 2007). Funchal Madeira, Portugal, 12.–16. Juni 2007, 340–346

Keil, R.: Medienqualitäten beim eLearning: Vom Transport zur Transformation von Wissen. Bibliothek Forschung und Praxis 3 (1) 2007, 17–26

Keil, R.: Verteilte Wissensorganisation. In: Baumgartner, P.; Reinmann, G. (Hrsg.): Überwindung von Schranken durch E-Learning. Innsbruck, Wien, Bozen, Studien Verlag, 2007, 79–100

Keil, R.: Wissensarbeit in lernenden Organisationen. In: Keil, R.; Kerres, M.; Schulmeister, R. (Hrsg.): eUniversity – Update Bologna. education quality forum 2006. Bd. 3. Münster, New York, München, Berlin, Waxmann, 2007, 11–32

Keil, R.; Kerres, M.; Schulmeister, R. (Hrsg.): eUniversity – Update Bologna. education quality forum 2006. Bd. 3. Münster, New York, München, Berlin, Waxmann, 2007

Keil, R.; Selke, H.: Zwischen Web-Präsenz und Grids: Portale als Mittel der ko-aktiven Wissensorganisation. In: Gaiser, B.; Hesse, F. W.; Lütke-Entrup, M. (Hrsg.): Bildungsportale. Potenziale und Perspektiven netzbasierter Bildungsressourcen. München, Wien, Oldenbourg, 2007, 235–248

Mischke, S.; Goetz, F.; Hinn, R.; Hampel, T.: sTeam3D: Bringing Together Virtual Communities and CSCW. In: Proceedings of the 12th International Conference on 3D Web Technology (Web3D'07), Perugia, Italien, 15.–18. April 2007, New York, ACM Press, 169–172

Niehus, D.; Erren, P.; Hampel, T.: Ein Framework für kooperative Arbeitsumgebungen und die objektorientierte Wissensstrukturierung. In: Eibl, C.; Magenheimer, J.; Schubert, S.; Wessner, M.: Tagungsband der 5. Deutsche e-Learning Fachtagung Informatik, DeLFI 2007. Siegen, Lecture Notes in Informatics, 245–256

Pitner, T.; Derntl, M.; Hampel, T.; Motschnig-Pitrik, R.: Web 2.0 as Platform for Inclusive Universal Access in Cooperative Learning and Knowledge Sharing. In: Tochtermann, T.; Maurer, H.: Proceedings of I-KNOW'07. Graz, Österreich, September 2007, 49–56

Roth, A.; Sprotte, R.; Büse, D.; Hampel, T.: koALA – Integrierte Lern- und Arbeitswelten für die Universität 2.0. In: Eibl, C.; Magenheimer, J.; Schubert, S.; Wessner, M.: Tagungsband der 5. Deutsche e-Learning Fachtagung Informatik, DeLFI 2007. Siegen, Lecture Notes in Informatics, 221–232

Steinbring, M.; Hampel, T.: Nutzerorientierte Dienstleistungsmodelle als Erfolgsfaktoren für E-Learning-Lösungen. Erscheint in: Zeitschrift für E-Learning 03/2007

Messen, Tagungen, Seminare

Workshop: Philosophie und Informatik
Handlungsschemata als Grundlage visueller und begrifflicher Strukturierung in der Wissensrepräsentation
19. und 20. April 2007

Weitere Funktionen

Reinhard Keil:

- Wissenschaftlicher Beirat des „Technologiezentrum Informatik (TZI)“, Bremen (seit 1998)
- Wissenschaftlicher Beirat der „Forschungs- und Beratungsstelle Arbeitswelt (FORBA)“, Wien (seit 2000)
- Mitglied des Beirats „Lernstatt Paderborn“ (seit 2005)
- Wissenschaftlicher Leiter (zusammen mit Prof. Michael Kerres) des „education quality forum (eq)“ Nordrhein-Westfalen (seit 2001)
- Gutachter für den Bereich „Technik“ der Virtuellen Hochschule Bayern (seit 2003)
- Mitglied im GMW (Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft) Steering Committee (seit 2005)
- Mitglied des Beirats „nestor – Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung“, Frankfurt (seit 2007)
- Gutachter für Information Society Directorate General of the European Commission (seit 2006)

Thorsten Hampel:

- Gutachter für die Virtuelle Hochschule Bayern (VHB)
- Gutachter für das Ministerium für Wissenschaft und Forschung NRW – Open-Access-Initiative Digital Peer Publishing NRW
- Mitarbeit im Expertengremium für den Aufbau eines E-Learning-Konzepts für die CDTF – Chinesisch-Deutsche Technische Fakultät Qingdao, China
- Gutachter für den MEDIDA-PRIX – Mediendidaktischer Hochschulpreis der GMW
- Gutachter für das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Hochschule, Innovation und Studienreform
- Gutachter für das Land Bayern – Verbund Sprach-Chancen

Aktuelle Forschungsprojekte

BID-OWL

Im Rahmen des Projekts „Bildung im Dialog – Ostwestfalen-Lippe“ (bid-owl) wird eine netzbasierte Arbeitsplattform für Schulen entwickelt, die ein Wissensmanagement im Internet ermöglicht und schulübergreifendes kooperatives Lernen unterstützt.

opensTeam –

Strukturieren von Informationen in einem Team
open-sTeam ist der Paderborner Open-Source-Ansatz zur kooperativen Wissensorganisation. Es werden Infrastrukturen und Methoden der Wissensstrukturierung in Gruppen von der Dokumentenverwaltung bis zum E-Learning entwickelt und erprobt.

Locomotion –

Low-Cost Multimedia Organisation and Production
Das vom BMBF geförderte Projekt Locomotion hat zum Ziel, die verschiedenen IT-Systeme der Universität Paderborn in den Bereichen Modul- und Prüfungsverwaltung sowie Wissensorganisation in eine integrierte IT-Umgebung einzubetten.

mistel – Systemkonvergenz in Bildung, Forschung und Wissenschaft

Das DFG-Projekt mistel hat die Entwicklung einer verteilten Musterarchitektur zur Systemkonvergenz von Wissensorganisation, digitalen Bibliotheken und Planungssystem zum Ziel. Es ist 2007 von der DFG um ein weiteres Jahr verlängert worden. Es wird in Kooperation mit der Universität Duisburg-Essen durchgeführt.

LARS – Lernen auf Reisen Schule

(in Kooperation mit der Bezirksregierung Detmold und dem Heinz Nixdorf MuseumsForum)
In dem Projekt wird eine virtuelle Schule für Kinder aufgebaut, deren Eltern das Jahr über überwiegend unterwegs sind (z. B. Schausteller, Zirkus etc.).

Aktuelle Industriekooperationen

Unger, Welsow & Company GmbH

Zusammenarbeit in Bereichen der Software-Ergonomie und der Web-Gestaltung in Kooperation mit verschiedenen anderen Firmen.

@FRIENDS GmbH & Co. KG Partner für Kundenfindung und Kundenbindung

Kooperation bei der Gestaltung der Benutzungsoberfläche für das Telemarketingsystem „tele)data SQL“ und Beratung bei der Weiterentwicklung des Systems.

OWL Maschinenbau

Aufbau einer firmenübergreifenden Plattform für das Wissensmanagement und zur Abwicklung von regionalen eLearning-Aktivitäten im Bereich des Maschinenbaus in Ostwestfalen Lippe.

InnoZent OWL

Zusammenarbeit beim Aufbau eines regionalen Kompetenzzentrums eLearning und bei der Analyse und Bewertung der Weiterbildungssuchmaschine NRW im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit des Landes Nordrhein-Westfalen.

Forschungsgemeinschaft Sifa-Langzeitstudie

Aufbau einer Kooperationsplattform die den Austausch zwischen Sicherheitsfachkräften aus ganz Deutschland unterstützt.

lernen-hellweg

Entwicklung einer Kooperationsplattform, die den Austausch zwischen Schulen in der Hellweg-Region gezielt unterstützt.

kippdata Informationstechnologie GmbH

Es werden Themen aus dem Bereich integriertes Wissensmanagement am Arbeitsplatz gemeinsam bearbeitet.

Creos Lernideen und Beratung GmbH

Zusammenarbeit auf dem Gebiet eLearning und online-communities sowie im Rahmen des BMBF-Projekts ELCH.

Evonik Industries AG

Projektpartner im Verbundprojekt ELCH.

Provdavis Partner für Bildung und Beratung GmbH

Projektpartner im Verbundprojekt ELCH.

Daimler AG

Zusammenarbeit in Fragen der Kooperationsunterstützung abteilungs- und firmenübergreifender Geschäftsprozessgestaltung.

Fachgruppe Algorithmen und Komplexität

Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide

Publikationen

Mense, Mario; Scheideler, Christian: SPREAD: An Adaptive Scheme for Redundant and Fair Storage in Dynamic Heterogeneous Storage Systems. In: 19th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA), San Francisco, California, USA, 20.-22. Febr., Jan. 2008

Fischer, Matthias; Laroque, Christoph; Huber, Daniel; Krokowski, Jens; Mueck, Bengt; Kortenjan, Michael; Aufenanger, Mark; Dangelmaier, Wilhelm: Interactive Refinement of a Material Flow Simulation Model by Comparing Multiple Simulation Runs in one 3D Environment. In: European Simulation and Modelling Conference (ESM 2007), S. 499-505, Okt. 2007 EUROSIS

Brinkmann, André; Effert, Sascha: Inter-node Communication in Peer-to-Peer Storage Clusters. In: Proceedings of the 24th IEEE Conference on Mass Storage Systems and Technologies (MSST), S. 257-262, San Diego, California, 24. - 26. Sep. 2007

Brinkmann, André; Effert, Sascha: Snapshots and Continuous Data Replication in Cluster Storage Environments. In: Proceedings of the 4th International Workshop on Storage Network Architecture and Parallel I/Os (SNAPI'07), S. 1-8, San Diego, California, 24. - 25. Sep. 2007

Brinkmann, André; Effert, Sascha; Meyer auf der Heide, Friedhelm; Scheideler, Christian: Dynamic and Redundant Data Placement. In: 27th IEEE International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS 2007), Toronto, Canada, 25. - 29. Jun. 2007

Mahlmann, Peter; Schindelbauer, Christian: Peer-to-Peer-Netzwerke: Algorithmen und Methoden. Springer-Verlag Berlin, 1. Auflage, 1. Jun. 2007

Schomaker, Gunnar: DHHT-RAID: A Distributed Heterogeneous Scalable Architecture for Dynamic Storage Environments. In: Advanced Information Networking and Applications (AINA-07), Band 21, S. 331-339, 20. - 23. Mai 2007, IEEE Computer Society Press

Dynia, Miroslaw; Lopuszanski, Jakub; Schindelbauer, Christian: Why Robots Need Maps. In: Proc. of the 14th Colloquium on Structural Information and Communication Complexity (SIROCCO), Lecture Notes in Computer Science, S. 37-46, 1. Mai 2007, Springer-Verlag Berlin

Brinkmann, André; Effert, Sascha: Cost effectiveness of Storage Grids and Storage Clusters. In: 15th Euromicro Conference on Parallel, Distributed and Network based Processing, S. 517-525, Naples, Italy, 7. - 9. Feb. 2007

Bonorden, Olaf: Load Balancing in the Bulk-Synchronous-Parallel Setting using Process Migrations. In: Proceedings of the International Parallel & Distributed Processing Symposium (IPDPS07, HCW07), Long Beach, CA 2007, IEEE Computer Society Press
Meer, Klaus; Ziegler, Martin: An explicit solution to Post's Problem over the Reals. Journal of Complexity, 23, Jan. 2007

Dynia, Miroslaw; Korzeniowski, Miroslaw; Kutylowski, Jaroslaw: Competitive Maintenance of Minimum Spanning Tree in Dynamic Graphs. In: Proc. of the 33rd International Conference on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science (SOFSEM'07), Lecture Notes in Computer Science, Band 4362, S. 260-271, 1. Jan. 2007, Springer-Verlag Berlin

Lammersen, Christiane; Sohler, Christian: StrSort Algorithms for Geometric Problems. In: Proceedings of the 23rd European Workshop on Computational Geometry (EWCG), S. 69-72, Jan. 2007

Czumaj, Artur; Sohler, Christian: Sublinear-time approximation algorithms for clustering via random sampling. Random Structures & Algorithms, 30(1-2): S. 226 - 256, Jan. 2007

Czumaj, Artur; Sohler, Christian: On Testable Properties in Bounded Degree Graphs. In: Proceedings of the 17th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA'07), S. 494-501, Jan. 2007

Dynia, Miroslaw; Kutylowski, Jaroslaw; Meyer auf der Heide, Friedhelm; Schrieb, Jonas: Local strategies for maintaining a chain of relay stations between an explorer and a base station. In: SPAA '07: Proceedings of the nineteenth annual ACM symposium on Parallel algorithms and architectures, S. 260-269, New York, NY, USA, 1. Jan. 2007, ACM Press, New York, NY, USA

Bienkowski, Marcin; Kutylowski, Jaroslaw: The k-Resource Problem on Uniform and on Uniformly Decomposable Metric Spaces. In: Proc. of the 10th International Workshop on Algorithms and Data Structures (WADS), LNCS, S. 337-348, 1. Jan. 2007, Springer-Verlag Berlin

Buss, Alexander; Deck, Helena; Dynia, Miroslaw; Fischer, Matthias; Hagedorn, Holger; Isaak, Peter; Krieger, Alexander; Kutylowski, Jaroslaw; Meyer auf der Heide, Friedhelm; Nesterow, Viktor; Ogierman, Adrian; Schrieb, Jonas; Stobbe, Boris; Storm, Thomas; Wachsmuth, Henning: Smart Teams: Simulating Large Robotic Swarms in Vast Environments. In: 4th International Symposium on Autonomous Mini-robots for Research and Edutainment (AMiRE 2007), S. 215-222, Jan. 2007

Dangelmaier, Wilhelm; Laroque, Christoph; Fischer, Matthias: Ein ganzheitlicher Ansatz zur immersiven 3D-Materialflusssimulation innerhalb der Digitalen Fabrik. In: Gausemeier, Jürgen; Grafe, Michael (Hrsg.) Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung, HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, Band 209, S. 95-110, Jan. 2007, Heinz Nixdorf Institut

Ziegler, Martin: Real Hypercomputation and Continuity. Theory of Computing Systems, 41: S. 177-206, Jan. 2007

Ziegler, Martin: Revising Type-2 Computation and Degrees of Discontinuity. In: Proc. 3rd International Conference on Computability and Complexity in Analysis (CCA'06), Electronic Notes in Theoretical Computer Science, Band 167, S. 255-274, Jan. 2007

Le Roux, Stephane; Ziegler, Martin: Singular Coverings and Non-Uniform Notions of Closed Set Computability. In: Proc. 4th International Conference on Computability and Complexity in Analysis (CCA'07), Electronic Notes in Theoretical Computer Science, S. 169-185, Jan. 2007

Ziegler, Martin: (Short) Survey of Real Hypercomputation. In: Proc. 3rd Conference on Computability in Europe (CiE'07), LNCS, Band 4497, S. 809-824, Jan. 2007

Meer, Klaus; Ziegler, Martin: Real Computational Universality: The Word Problem for a Class of Groups with Infinite Presentation. In: Proc. 32nd International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS 2007), LNCS, Band 4708, S. 726-737, Jan. 2007, Springer Verlag LNCS

Ziegler, Martin: Real Computability and Hypercomputation. Informatik Berichte tr-ri-07-285, Jan. 2007

Czumaj, Artur; Sohler, Christian: Small Space Representations for Metric Min-Sum k-Clustering and their Applications. In: Proceedings of the 24th International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS'07), S. 536-548, Jan. 2007

Feldman, Dan; Monemizadeh, Morteza; Sohler, Christian: A PTAS for k-means clustering based on weak coresets. In: Proceedings of the 23rd annual symposium on computational geometry (SoCG'07), S. 11-18, Jan. 2007

Czumaj, Artur; Frahling, Gereon; Sohler, Christian: Efficient kinetic data structures for MaxCut. In: Proceedings of the 19th Canadian Conference on Computational Geometry (CCCG), S. 157-160, Jan. 2007

Buriol, Luciana; Frahling, Gereon; Leonardi, Stefano; Sohler, Christian: Estimating Clustering Indexes in Data Streams. In: Proceedings of the 15th European Symposium on Algorithms (ESA), S. 816-832, Jan. 2007

Czumaj, Artur; Sohler, Christian: Testing Expansion in Bounded-Degree Graphs. In: Proceedings of the 48th Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS), S. 570 - 578, Jan. 2007

Promotionen

Dr. rer. nat. Jaroslaw Kutylowski
Using Mobile Relays for Ensuring Connectivity in Sparse Networks

Wir befassen uns mit der Konnektivität von Netzwerken, die in weitem Gelände eingesetzt werden. Wegen der großen Entfernungen zwischen einzelnen Netzwerkteilen müssen wir davon ausgehen, dass direkte Verbindungen nicht immer aufrechterhalten werden können und das Netzwerk die Konnektivität verliert. Um das zu verhindern schlagen wir vor, mobile Relaisstationen zu benutzen, die Ketten formen und somit Kommunikation zwischen Netzwerkteilen weiterleiten. Wir suchen lokale und verteilte Strategien, die es den Relaisstationen erlauben, diese Ketten selbstständig zu erhalten. Weiterhin schauen wir aus einer globalen Perspektive, wie Ketten und Relaisstationen geleitet werden können um die Anzahl der benutzten Stationen zu minimieren und den Energiebedarf gering zu halten. Dies stellt eine algorithmische Grundlage für den Einsatz von mobilen Relaisstationen zum Erhalten von Konnektivität dar.

Dr. rer. nat. Miroslaw Dynia

Collective Graph Exploration

Der Einsatz zahlreicher Ressourcen bringt bei der Lösung komplexer Aufgaben Vorteile, die nicht zu unterschätzen sind. Jedoch muss hierbei noch zusätzlicher Koordinationsaufwand in Kauf genommen werden.

Wir erforschen die Möglichkeiten zur Kooperation von Gruppen mobiler Roboter, die eine unbekannte Umgebung (modelliert als ein Graphen) erkunden. Selbst wenn alle Mitglieder der Gruppe komplettes Wissen über das gesamte System haben (alle Positionen von Robotern sind bekannt), kann es noch unbekannte Graphenteile geben, die für die aktuelle Konfiguration der Roboter den worst-case Fall darstellen. In diesem Fall können aufwändige Neuverteilungen der Roboter nicht vermieden werden. Die Lage ist noch anspruchsvoller wenn wir Beschränkungen an die Informationsübertragung zwischen Robotern auferlegen. Wir erforschen verschiedene Kommunikationsmodelle und deren Einfluss an die Effizienz der Kooperation. Das ganze Szenario ist unter zwei Kostenmodellen betrachtet, wo wir sowohl effiziente Algorithmen als auch generelle untere Schranken vorstellen.

Weitere Funktionen

Friedhelm Meyer auf der Heide:

- Prodekan der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik (bis Juli 2007)
- Leiter des Instituts für Informatik (bis Juli 2007)
- Mitglied des Senats der Universität Paderborn (bis Juli 2007)
- Mitglied des Hochschulrats der Universität Paderborn (ab August 2007)
- Initiator und Koordinator des EU-Integrated Project „Dynamically Evolving Large Scale Information Systems“ (DELIS)
- Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher „Leopoldina“
- Mitglied des DFG-Fachkollegiums Informatik
- DFG-Vertrauensdozent der Universität Paderborn
- Mitglied des Fachbeirats des Max-Planck-Instituts für Informatik, Saarbrücken
- Direktor der NRW-Graduate School of Dynamic Intelligent Systems (einer von drei Direktoren)
- Stellvertretender Vorsitzender des Paderborn Institute for Scientific Computation (PaSCo) und seines Graduiertenkollegs

- Managing Editor des „Journal of Interconnection Networks (JOIN)“, World Scientific Publishing
- Editor der dblp Schriftenreihe „Information Processing Letters“ (IPL)
- Mitglied im Programmkomitee der Tagung “Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS)“, 2007
- Mitglied im Programmkomitee des Workshops „Parallele Algorithmen, Rechnerstrukturen und Systemsoftware (PARS)“, 2007
- Mitglied der Bundes-Jury des Bundeswettbewerbs “Jugend Forscht“
- General Chair des ACM-Symposiums „Parallelism in Algorithms and Architectures (SPAA)“

Christian Sohler:

- Mitglied im Programmkomitee Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO'07)
- Mitglied im Programmkomitee 14th International Conference on High Performance Computing (HIPC'07)
- Mitglied im Programmkomitee 25th International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS'08)
- Mitglied im Programmkomitee 35th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP'08)
- Mitglied im Programmkomitee 11th Scandinavian Workshop on Algorithm Theory (SWAT'08)
- Organisator des Dagstuhl Seminars 08341 mit dem Titel "Sublinear Algorithms", 17.08.08 - 22.08.08

Graduiertenprogramme:

- HNI-GK: DFG-Graduiertenkolleg „Automatische Konfigurierung in offenen Systemen“
- G-School: NRW Graduate School of Dynamic Intelligent Systems
- Pasco-GK: DFG-Graduiertenkolleg „Wissenschaftliches Rechnen“

Aktuelle Forschungsprojekte

DELIS: EU-Integrated Project "Dynamically Evolving Large scale Information Systems" (DELIS)

AEOLUS: EU-Integrated Project IST-15964 "Algorithmic Principles for Building Efficient Overlay Computers" (AEOLUS)

DFG-SmartTeams: DFG-Schwerpunktprogramm 1183 „Organic Computing“ mit dem Projekt: „Smart Teams“ (zusammen mit Prof. Dr. rer. nat. Christian Schindelhauer)

DFG-Netz: DFG-Schwerpunktprogramm „Algorithmik großer und komplexer Netzwerke“ mit dem Projekt: „Algorithmik großer dynamischer geometrischer Graphen“ (zusammen mit Juniorprofessor Dr. rer. nat. Christian Sohler)

DFG-AlgoEngCG: DFG-Schwerpunktprogramm 1307 „Algorithm Engineering“ mit dem Projekt: „Algorithm Engineering für Probleme der Computergrafik“ (zusammen mit Dr. rer. nat. Matthias Fischer)

DFG-AVIPASIA: DFG-Projekt „Synchronisierte Analyse und 3D-Visualisierung paralleler Ablaufsimulationen in interaktiv erstellten Ausprägungen“ (zusammen mit Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier und Dr. rer. nat. Matthias Fischer)

ViProSim: Kompetenzzentrum „Verteilte Visualisierung und Simulation“. Zielvereinbarung der Universität Paderborn und dem Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen

DFG-Clustering: DFG-Schwerpunktprogramm 1307 „Algorithm Engineering“ mit dem Projekt: „Entwicklung einer praxisnahen Theorie für Clusteringalgorithmen durch datengetriebene Modellierung und Analyse“ (Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer und Juniorprofessor Dr. rer. nat. Christian Sohler)

DFG-Datenströme: DFG-Projekt „Algorithmen für Datenströme“ (Juniorprofessor Dr. rer. nat. Christian Sohler)

DFG-RealHyper: DFG-Projekt „Real Hypercomputation“ (Dr. rer. nat. Martin Ziegler)

Fachgruppe Entwurf Paralleler Systeme

Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig

Publikationen

- Anthony, Richard; Rettberg, Achim; Jahnich, Isabell: Towards a Dynamically Reconfigurable Automotive Control System Architecture. In: Rettberg, Achim; Zanella, Mauro C.; Dömer, Rainer; Gerstlauer, A.; Rammig, Franz Josef (Hrsg.) Embedded System Design: Topics Techniques and Trends, Irvine, CA, USA, Mai 2007, Springer-Verlag
- Dittmann, Florian; Rettberg, Achim; Weber, Raphael: Optimization Techniques for a Reconfigurable Self-Timed and Bit-Serial Architecture. In: Proceedings of the SBCCI 2007, Rio de Janeiro, Brasilien, 3. - 6. Sep. 2007
- Dittmann, Florian; Frank, Stefan: Caching in Real-time Reconfiguration Port Scheduling. In: Proceedings of the FPL 2007, Amsterdam, Niederlande, 27. - 29. Aug. 2007
- Dittmann, Florian; Rettberg, Achim; Weber, Raphael: Latency Optimization for a Reconfigurable, Self-Timed and Bit-Serial Architecture. In: Proceedings of the ERSA 2007, Las Vegas, USA, 25. - 28. Jun. 2007
- Dittmann, Florian: Algorithmic Skeletons for the Programming of Reconfigurable Systems. In: Proceedings of the SEUS 2007, Santorini, Griechenland, 7. - 8. Mai 2007
- Dittmann, Florian; Frank, Stefan: Hard Real-Time Reconfiguration Port Scheduling. In: Proceedings of the Design, Automation and Test in Europe, Nizza, Frankreich, 16. - 20. Apr. 2007
- Dittmann, Florian; Götz, Marcelo; Rettberg, Achim: Model and Methodology for the Synthesis of Heterogeneous and Partially Reconfigurable Systems. In: Proceedings of the Reconfigurable Architecture Workshop, Long Beach, CA, USA, 26. - 27. Mrz. 2007
- Dittmann, Florian; Rammig, Franz Josef; Streubühr, Martin; Haubelt, C.; Schallenberg, Andreas; Nebel, Wolfgang: Exploration, Partitioning and Simulation of Reconfigurable Systems. it - Information Technology (vormals it+ti), 3: S. 149-156, 1. Jan. 2007
- Ditze, Michael: Evaluation of an Ants Colony Optimization based Scheduler for the Transmission of Multimedia Traffic in the 802.11e ECDA. In: Third Workshop on Wireless Multimedia Networking and Performance Modelling, Kreta, Griechenland, 26. Okt. 2007
- Ditze, Michael; Grawinkel, Matthias: Fuzzy Logic Based Admission Control for Multimedia Streams in the UPnP QoS Architecture. In: In Proceedings of the IEEE AINA 2007, Band 2, Niagara Falls, Kanada, 21. - 23. Mai 2007
- El-Kebbe, Dania Adnan; Kretschmar, Nils: Towards Biologically Inspired Control of Distributed Manufacturing Systems. In: Proc. of the IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, Patras, Griechenland, 25. - 28. Sep. 2007
- El-Kebbe, Dania Adnan; Kretschmar, Nils: A PSO-Based Mechanism for Adaptive Control in Manufacturing Systems. In: Proc. of the International Conference Intelligent Systems and Agents, Lissabon, Portugal, 3. - 5. Jul. 2007
- El-Kebbe, Dania Adnan: Biologically Inspired Architecture of Organic Manufacturing Systems. In: IEEE International Symposium on Information Theory, Nizza, Frankreich, 24. - 29. Jun. 2007
- Esau, Natascha; Kleinjohann, Lisa; Kleinjohann, Bernd: Integration of Emotional Reactions on Human Facial Expressions into the Robot Head MEXI. In: Proceedings of the IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IEEE/RSJ IROS 2007), San Diego, USA, 29. Okt. - 2. Nov. 2007
- Esau, Natascha; Wetzel, Evgenija; Kleinjohann, Lisa; Kleinjohann, Bernd: A Fuzzy Emotion Model and Its Application in Facial Expression Recognition. In: Proceedings of the ASME 2007 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference (IDETC/CIE 2007), Las Vegas, USA, 4. - 7. Sep. 2007
- Esau, Natascha; Wetzel, Evgenija; Kleinjohann, Lisa; Kleinjohann, Bernd: Real-Time Facial Expression Recognition Using a Fuzzy Emotion Model. In: Proceedings of the IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE 2007), London, Großbritannien, 23. - 26. Jul. 2007
- Frank, Ursula; Giese, Holger; Müller, Thomas; Oberthür, Simon; Romaus, Christoph; Tichy, Matthias; Vöcking, Henner: Potenziale und Risiken der Selbstoptimierung für die Verlässlichkeit mechatronischer Systeme. In: 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme, Band 210, 2007, HNI Verlagsschriftenreihe, Paderborn
- Freitas, Edison P.; Wehrmeister, Marco; Pereira, Carlos E.; Wagner, F. R.; da Silva Jr., Elias T.; Carvalho, Fabiano C.: Using Aspect-Oriented Concepts in the Requirements Analysis of Distributed Real-Time Embedded Systems. In: Proceedings of the International Embedded Systems Symposium (IESS 07), S. 221-230, Irvine, CA, USA, 29. Mai - 1. Jun. 2007
- Freitas, Edison P.; Wehrmeister, Marco; da Silva Jr., Elias T.; Carvalho, Fabiano C.; Pereira, Carlos E.; Wagner, F. R.: DERAFA: A High-Level Aspects Framework for Distributed Embedded Real-Time Systems Design. In: Proceedings of the 10th International Workshop On Early Aspects (gemeinsam mit ACM AOSD 07), Vancouver, Kanada, 12. - 16. Mrz. 2007
- Gausemeier, Jürgen; Rammig, Franz Josef; Schäfer, Wilhelm; Trächtler, Ansgar; Wallaschek, Jörg (Hrsg.) Entwurf mechatronischer Systeme. HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, Band 210, Jan. 2007, Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn
- Geiger, Christian; Stöcklein, Jörg: Development of an Augmented Reality Game by Extending a 3D Authoring System. In: International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, Salzburg, Österreich, 13. - 15. Jun. 2007
- Götz, Marcelo; Dittmann, Florian; Xie, Tao: Dynamic Relocation of Hybrid Tasks: A Complete Design Flow. In: Proceedings of Reconfigurable Communication-centric SoCs (ReCoSoc'07), Montpellier, Frankreich, 18. - 20. Jun. 2007
- Grossmann, Jürgen; Fey, Ines; Conrad, Mirko; Krupp, Alexander; Wewetzer, Christian; Müller, Wolfgang: TestML - A Test Exchange Language for Model-based Testing of Embedded Software. In: Proceedings of Automotive Softwareworkshop '06, Okt. 2007
- Heimfarth, Tales; Janacik, Peter; Rammig, Franz Josef: Self-Organizing Resource-Aware Clustering for Ad Hoc Networks. In: Proceedings of the 5th IFIP Workshop on Software Technologies for Future Embedded & Ubiquitous Systems (SEUS 2007), Santorini, Griechenland, 7. - 9. Mai 2007
- Indrusiak, Leandro Soares; Thuy, Andreas; Glesner, Manfred: Executable system-level specification models containing UML-based behavioral patterns. In: Proceedings of Design Automation and Test in Europe (DATE) 2007, S. 301-306, Nizza, Frankreich, Apr. 2007
- Kerstan, Timo; Oberthür, Simon: A Configurable Hybrid Kernel for Embedded Real-time Systems. In: Rettberg, Achim (Hrsg.) Proceedings of the International Embedded Systems Symposium, 29. Mai - 1. Jun. 2007, IFIP WG 10.5, Springer-Verlag
- Krishnamurthy, Arvind; Lessmann, Johannes: Hierarchical Clustering for a Sensor Network of Satellites in Space. In: Proceedings of the IARIA/IEEE International Conference on Sensor Technologies and Applications (SENSORCOMM 2007), Valencia, Spanien, 14. - 20. Okt. 2007
- Krupp, Alexander; Müller, Wolfgang: Systematic Testbench Specification for Constrained Randomized Test and Functional Coverage. In: 21st European Conference on Modelling and Simulation ECMS 2007, Prag, Tschechien, Jun. 2007
- Lessmann, Johannes; Lutters, Sascha: Towards Realistic Modeling of Indoor Mobility in Office Scenarios. In: Proceedings of The 10th International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC 2007), Jaipur, Indien, 3. - 6. Dez. 2007
- Lessmann, Johannes: GMAC: A Position-Based Energy-Efficient QoS TDMA MAC for Ad Hoc Networks. In: Proceedings of the 15th IEEE International Conference on Networks (ICON 2007), Adelaide, Australien 19. - 21. Nov. 2007
- Lessmann, Johannes; Krishnamurthy, Arvind: Distributed Construction of a Multi-level Topology with Unpredictable Metric Values for Wireless Networks. In: Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob 2007), New York, USA, 8. - 10. Okt. 2007
- Lessmann, Johannes; Krishnamurthy, Arvind: Applying Multi-level Topology Control to Satellite Formations - A Mobile Sensor Network in Space. In: Proceedings of the 9th IFIP/IEEE International Conference on Mobile and Wireless Communications Networks (MWCN 2007), Cork, Irland, 19. - 21. Sep. 2007
- Lessmann, Johannes; Krishnamurthy, Arvind: Parameterized Hierarchical Layer Topology Construction for Wireless Networks. In: Proceedings of the 2nd IARIA/IEEE International Conference on Systems and Networks Communications (ICSNC 2007), French Riviera, Frankreich, 25. - 31. Aug. 2007

Lietsch, Stefan; Zabel, Henning; Berssenbrügge, Jan: Computational Steering of Interactive and Distributed Virtual Reality Applications. In: ASME 2007 International Design Engineering Technical Conference & Computers and Information in Engineering Conference, Las Vegas, USA, 4. – 6. Sep. 2007

Marín, A.; Müller, Wolfgang; Schäfer, R.; Ziegler, Martin; Almenáñez, F.; Díaz, D.: Middleware for Secure Home Access and Control. In: Proceedings of IEEE PerCom Middleware Support for Pervasive Computing (PerWare 2007) at the 5th Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2007), New York, USA, 19. – 23. Mrz. 2007

Müller, Wolfgang: On the Use and Misuse of UML - Application of Diagrams in Engineering. In: UML for SoC Design Workshop at DAC, San Diego, USA, Jun. 2007

Oberthür, Simon; Lichte, Hermann-Simon: Schedulability criteria and analysis for dynamic and flexible resource management. In: Proceedings of the DAS-MOD Workshop on Formal Verification of Adaptive Systems 2007

Rammig, Franz Josef: Software-Hardware Complexes: Towards Flexible Borders. In: Proceedings of the IFIP TC 10 Working Conference: International Embedded System Symposium (IESS), S. 433-436, Irvine, USA, 30. Mai - 1. Jun. 2007

Rammig, Franz Josef: Engineering Self-Coordinating Real-Time Systems. In: Proceedings of the 10th IEEE International Symposium on Object and Component-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC 2007), Santorini Island, Griechenland, 7. - 9. Mai 2007

Rettberg, Achim; Zanella, Mauro C.; Dömer, Rainer; Gerstlauer, A.; Rammig, Franz Josef (Hrsg.) Embedded System Design: Topics, Techniques, and Trends, Irvine (CA), USA, 31. Mai - 1. Jun. 2007, Springer-Verlag

Rettberg, Achim: Low-power Driven High Level Synthesis for Dedicated Architectures. Universität Paderborn, Jan. 2007

Richert, Willi; Kleinjohann, Bernd: Towards Robust Layered Learning. In: IEEE International Conference on Autonomic and Autonomous Systems (ICAS'07), Athen, Griechenland, 19. - 25. Jun. 2007

Richert, Willi; Kleinjohann, Bernd: A robust skill learning framework for autonomous mobile robots. In: Proceedings of the 4th International Symposium on Autonomous Minirobots for Research and Edutainment (AMIRe 2007), Buenos Aires, Argentinien, 2. – 5. Okt. 2007

da Silva Jr., Elias T.; Wehrmeister, Marco; Wagner, F. R.; Pereira, Carlos E.: An Approach to Improve Determinism in Communication Service in Distributed Real-Time Embedded Systems. In: Proceedings of the 5th International Workshop on Java Technologies for Real-Time and Embedded Systems (JTRES 07), Wien, Österreich, 26. - 28. Sep. 2007

Schäfer, R.; Müller, Wolfgang: Evaluation of a Multimodal System Based on Dialogue Models and Transformations. In: Journal on Multimodal User Interfaces, Dez. 2007

Schäfer, R.; Müller, Wolfgang; Marín, A.; Albers, Susanne; Díaz, D.: Using Smart Cards for Secure and Device Independent User Interfaces. In: International Conference on Mobile Technology, Applications and Systems (Mobility 2007), Singapur, 10. – 12. Sep. 2007

Schäfer, R.; Müller, Wolfgang; Marín, A.; Díaz, D.: Device Independent User Interfaces for Smart Cards. In: 9th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI 2007), Singapur, 9. – 12. Sep. 2007

Schaefer, Robbie; Müller, Wolfgang; Deimann, R.; Kleinjohann, Bernd: An Affordable Positioning System for Location-Aware Applications in Smart Homes. In: Workshop on Mobile Spatial Interaction at CHI 2007, San Jose, USA, Mai 2007

Stechele, Walter; Bringmann, Oliver; Ernst, Rolf; Herkersdorf, Andreas; Hojenski, Katharina; Janacik, Peter; Rammig, Franz Josef; Teich, Jürgen; Wehn, Norbert; Zeppenfeld, Johannes; Ziener, Daniel: Concepts for Autonomic Integrated Systems. In: eda-Workshop, Hannover, Deutschland, 19. - 20. Jun. 2007

Stechele, Walter; Bringmann, Oliver; Ernst, Rolf; Herkersdorf, Andreas; Hojenski, Katharina; Janacik, Peter; Rammig, Franz Josef; Teich, Jürgen; Wehn, Norbert; Zeppenfeld, Johannes; Ziener, Daniel: Autonomic MPSoCs for Reliable Systems. In: Zuverlässigkeit und Entwurf (ZuE 07), München, Deutschland, 27. - 28. Mrz. 2007

Warkentin, Andreas; Herbst, Joachim: Funktionsorientierung bei PLM-Systemen: Eine Analyse des Standes der Technik. In: Gausemeier, Jürgen; Rammig, Franz Josef; Schäfer, Wilhelm; Trächtler, Ansgar; Wallaschek, Jörg, 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 210, 2007, Paderborn

Wehrmeister, Marco; Freitas, Edison P.; Pereira, Carlos E.; Rammig, Franz Josef: Combining Aspects-Oriented Concepts with Model-Driven Techniques in the Design of Distributed Embedded Real-Time Systems. In: Proceedings of Work-In-Progress Session of the 19th Euromicro Conference on Real-Time Systems (ECRTS 07), S. 49-52, Pisa, Italien, 4. - 6. Jul. 2007

Wehrmeister, Marco; Freitas, Edison P.; Pereira, Carlos E.; Wagner, F. R.: An Aspect-Oriented Approach for Dealing with Non-Functional Requirements in a Model-Driven Development of Distributed Embedded Real-Time Systems. In: Proceedings of the 10th IEEE International Symposium on Object and Component-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC 07), S. 428-432, Santorini, Griechenland, 7. - 9. Mai 2007

Zabel, Henning; Rettberg, Achim; Krupp, Alexander: Approach for formal Verification of a Bit-Serial pipelined Architecture. In: Rettberg, Achim; Zanella, Mauro C.; Dömer, Rainer; Gerstlauer, A.; Rammig, Franz Josef (Hrsg.) Embedded System Design: Topics Techniques and Trends, S. 47-56, Irvine, CA, USA, 30. Mai - 1. Jun. 2007, Springer-Verlag

Zabel, Henning; Rettberg, Achim; Krupp, Alexander: Approach for Formal Verification of a Bit-serial Pipelined Architecture. In: Proc. of IESS '07, Los Angeles, USA, Mrz. 2007

Promotionen

Christoph Löser

Proaktives Bandbreitenmanagement in heterogenen Content Distribution Netzwerken

Content Distribution Netzwerke (CDN) sind spezielle Peer-to-Peer (P2P) Netzwerke, bei denen jeder Knoten Speicherkapazität und Übertragungsbandbreite anbietet. Es gilt nun, Dokumente unter Minimierung der globalen Latenzzeit in dem Netzwerk zu platzieren. In der Regel hat man es mit hochgradig heterogenen Netzwerken zu tun. Darüber hinaus ist diese Heterogenität wie auch die Nachfragehäufigkeit nach Dokumenten starken Schwankungen unterlegen. Herr Löser stellt sich in seiner Dissertationsschrift dieser komplexen dynamischen Optimierungsaufgabe mit einer zusätzlichen Restriktion: Allein auf der Basis lokaler Information sollen durch proaktive Platzierung und Replikation von Dokumenten kurze Antwortzeiten bei gleichzeitig geringer Speicherverschwendung erzielt werden. Derartige Dienste beruhen auf Zeitreihenanalyseverfahren, die Herr Löser intensiv untersucht.

Tien Pham Van

Proactive Ad Hoc Devices for Relaying Real-time Video Packets

Herr Pham Van befasst sich mit der Übertragung von interaktiven Video-Strömen auf mobilen ad-hoc Netzwerken unter Realzeitanforderungen. Er behandelt interaktive Ströme (z.B. Videokonferenzen), die über Netze dynamischer Struktur und ohne zentrale Verwaltung übertragen werden. Herr Pham Van nutzt aus, dass beim Aufbau von ad-hoc-Netzen individuell konfigurierbare Knoten vorliegen. Er entwickelt ein Verfahren für aktive Knoten, welche pro-aktiv die verschiedenen Pakete von Videoströmen empfangen, routen, puffern, weiterleiten, verwerfen und dabei entsprechende Information auch gezielt verbreiten. Dies erlaubt, bei sehr eingeschränkten Ressourcen eine deutliche Qualitätsverbesserung der Übertragung zu erreichen und führt zu deutlich vermindertem Energieverbrauch durch das Vermeiden, nicht mehr relevante Pakete zu versenden.

Marcelo Götz

Run-Time Reconfigurable RTOS for Reconfigurable Systems-on-Chip

Marcelo Götz befasst sich mit der dynamischen Migration von RTOS-Diensten zwischen HW und SW. Zukünftige Systeme werden im Vergleich zu heutigen erheblich dynamischer sein. Rekonfigurierbare Ansätze in HW und SW werden an Bedeutung gewinnen. In derartigen Umgebungen sollten RTOS-Dienste nicht mehr statisch allokiert werden. Herr Götz konzentriert sich genau auf die Behandlung dadurch auftretender Probleme. Er entwickelt ein Framework, das es erlaubt RTOS-Dienste von einer SW-Implementierung zu ihren HW-Entsprechungen zu migrieren, und umgekehrt. Er betrachtet ein RTOS als Dienste-Erbringer, welcher immer die von Anwendungen am wenigsten nachgefragten Ressourcen zu nutzen versucht, und sorgt dafür, dass diese Strategie umgesetzt wird.

Arvind Krishnamurthy

Coordinated Control and Maneuvering of Network of Micro-satellites in Formation

Mehrere Raumfahrtagenturen setzen derzeit auf Schwärme von Mikrosatelliten, anstatt einzelne, hochkomplexe Raumfahrzeuge auszusetzen. Diese bedeutet aber gleichzeitig eine nicht unerhebliche Herausforderung in Bezug auf Manöver und die Aufrechterhaltung bestimmter Formationen. Nur wenn es gelingt, Satellitenschwärme als ganze präzise im Raum zu manövrieren und bestimmte Formationen (zumindest langfristig) aufrecht zu erhalten, erbringt derartige Formationsflüge tatsächlich einen höheren Nutzen als Einzelmissionen. Herr Krishnamurthy untersucht mittels mathematischer Modellierung, welche Kommunikations-Topologien erforderlich sind, wie sich Stabilitätsradien bestimmen lassen, um daraus letztlich ein Gesamtmodell für den Formationsflug im Raum zu entwickeln. Dieses mathematische Modell setzt er in ein ad hoc vernetztes Sensornetzwerk um.

Florian Dittmann

Methods to Exploit Reconfigurable Fabrics

Seit Jahrzehnten kennt man rekonfigurierbare Hardware (zumeist in Form von *FPGAs*) und es existiert eine große Anzahl einschlägiger Literatur. Dennoch ist die Problematik nicht soweit gelöst, dass von einem in der praktischen Anwendung erkennbaren Durchbruch gesprochen werden kann. Ein wesentlicher Grund ist, dass trotz verschiedenartiger Anstrengungen bis heute keine einfach zu bedienende Entwurfsumgebung vorliegt. Genau in diese Richtung zielt nun die Arbeit von Herrn Dittmann, eine Arbeit, der er den Untertitel „*Making Reconfiguration Mature*“ gegeben hat. Er entwickelt schrittweise, ausgehend von vereinfachenden Annahmen bis hin zu leistungsfähigen softwaretechnischen Programmierkonzepten einen Ansatz, rekonfigurierbare Hardware auch bezüglich der dynamischen Rekonfigurierung praxistauglich zu machen.

Tales Heimfarth

Biologically Inspired Methods for Organizing Distributed Services on Sensor Networks

Bei drahtlosen Sensornetzen spielt die Ebene des Betriebssystems eine besondere Rolle. Einerseits ist das Aufgabenspektrum relativ komplex und beinhaltet so unterschiedliche Aufgaben wie Uhrensynchronisation, Stromspardienste, Datenerhebung, Datenfusion. Andererseits unterliegen drahtlose Sensornetze enormen Ressourcen-Restriktionen. Traditionell versucht man diesen Konflikt durch sehr einfache Betriebssystemkonzepte mit stark eingeschränkter Funktionalität zu behandeln. Herr Heimfarth wählt einen alternativen Weg. Er sieht ein potentiell beliebig leistungsfähiges Betriebssystem vor, das sich dynamisch an das jeweilige Anforderungsprofil anpasst. Der eigentliche Kern seiner Idee ist, die Dienste des Betriebssystems nicht auf allen Knoten anzubieten, sondern verteilt über Knoten. Die Systemlast pro Knoten kann dadurch signifikant gesenkt werden.

Messen, Tagungen, Seminare

SEUS 2007 – 5th IFIP Workshop on Software Technologies for Future Embedded & Ubiquitous Systems, 7.-9. Mai, Santorini, Griechenland

IESS 2007 – International Embedded Systems Symposium, 29. Mai - 1. Juni, Irvine, Kalifornien, USA

Ausstellung der Paderkicker und MEXI auf dem NRW-Tag in Paderborn, 25.-26. August

Weitere Funktionen

F. J. Rammig:

- Mitglied Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften
- Mitglied acatech in der Union der deutschen Akademie der Wissenschaften
- Mitglied des zentralen Vergabeausschusses der Alexander von Humboldt Stiftung
- Hochschulseitiger Vorstand des C-LAB
- Vorstandsmitglied der Paderborner International Graduate School on Dynamic Intelligent Systems
- Vorstandsmitglied des Paderborner Center for Parallel Computing
- Vorstandsmitglied s-lab (Software Quality Lab)
- Chair IFIP TC 10
- Mitglied in der IFIP Arbeitsgruppe 10.2 und 10.5
- Mitglied in GI FB Technische Informatik
- General Co-Chair IFIP TC 10 SEUS '07 Conference, Santorini, Greece
- Mitherausgeber Teuber Texte zur Informatik
- Mitherausgeber Journal of Network and Computer Application (Elsevier)

B. Kleinjohann:

- Program Chair IFIP Working Conference on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES 2008)
- Vice Chair IFIP Arbeitsgruppe 10.2 Embedded Systems

L. Kleinjohann:

- Publication Chair IFIP Arbeitsgruppe 10.2 Embedded Systems
- Publication Chair IFIP Working Conference on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES 2008)

W. Müller:

- Mitglied Organisations- und Programmkomitee: DATE '07, DATE '08 und des GI Workshops Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen 2007 und 2008
- Mitglied Programmkomitee: DVCON '07 und DVCON '08

A. Rettberg:

- Mitglied in der IFIP Arbeitsgruppe 10.2 Eingebettete Systeme
- Program Committee, IEEE International Symposium on Industrial Embedded Systems (SIES), Lissabon, Portugal, 2007
- Program Committee, International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC), Taipei, Taiwan, 2007
- General Chair of IFIP International Embedded Systems Symposium (IESS), Irvine, California, USA, 2007

S. Oberthür:

- ACM Sigbed Information Director/Web chair

Auswahl aktueller Forschungsprojekte

SFB 616, Tp. A2 – Verhaltensorientierte Selbstoptimierung (DFG)

SFB 614, Tp. B3 – Virtual Prototyping (DFG)

SFB 614, Tp. C2 – RTOS für selbstoptimierende Systeme (DFG)

SPP Reconfigurable Computing, Projekt TP²R² – Temporal Placement and Temporal Partitioning rekonfigurierbarer Rechensysteme (DFG)

SPP Organic Computing, Projekt „A Modular Approach for Evolving Societies of Learning Autonomous Systems“ (DFG)

eCUBES (EU Projekt): Erforschung von Mikro-System-Technologien um die Entwicklung von kostengünstigen, hochgradig miniaturisierten und autonomen Systemen für das Einsatzgebiet der Ambient Intelligence zu ermöglichen

AIS (edacentrum Clusterforschungsprojekt) „Autonome Integrierte Systeme“: Methoden, Werkzeuge und Architekturen für den Entwurf Autonomer Integrierter Systeme

SPRINT (EU Projekt): Open SoC Design Platform for Reuse and Integration of IPs

SATURN (EU Projekt): SysML bAsed modeling, architecture exploration, simulation and syNthesis for complex embedded systems

TIMMO (BMBF Projekt): Timing Model

Aktuelle Industriekooperationen

Kooperation mit *ZF Lemförder Fahrwerktechnik* „Implementierung einer Bit-seriellen Architektur für die Realisierung von Reglern unter Berücksichtigung der Verlustleistungsreduzierung“

„Performance Issues in Wireless Mobile Telephony Systems“, unterstützt von *Siemens Communications*

Wissenschaftliche Kooperationen

Technischen Universität Chemnitz:

Entwurf und automatisierte Synthese von rekonfigurierbaren Hardware-Schnittstellen in eingebetteten Systemen

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg und Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg: Rekonfigurierbare Rechensysteme

Center for Embedded Computer Systems, UC Irvine, USA: Zusammenarbeit auf dem Gebiet Eingebettete Systeme

UFRGS Porto Alegre, Brasilien: Flexible rekonfigurierbare eingebettete Systeme

Gastwissenschaftler

Prof. Dr. Antônio Augusto Medeiros Fröhlich

Fachgruppe Schaltungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert

Publikationen

- Ali, M.; Sitte, J.; Witkowski, U.: Parallel Early Vision Algorithms for Mobile Robots. In Proceedings of the 4th International Symposium on Autonomous Mini-robots for Research and Edutainment (AMiRE 2007), pp. 133-140, Buenos Aires, Argentina, 2007.
- Amin, S.; Tanoto, A.; Witkowski, U.; Rückert, U.; Abdel-Wahab, M. S.: Environment Exploration Using Mini-Robot Khepera. In Proceedings of the 4th International Symposium on Autonomous Mini-robots for Research and Edutainment (AMiRE 2007), pp. 19-26, Buenos Aires, Argentina, 2007.
- Brinkmann, A.; Effert, S.: Cost effectiveness of Storage Grids and Storage Clusters. In 15th Euromicro Conference on Parallel, Distributed and Network based Processing, pp. 517-525, Naples, Italy, 2007.
- Brinkmann, A.; Effert, S.: Inter-node Communication in Peer-to-Peer Storage Clusters. In: Proceedings of the 24th IEEE Conference on Mass Storage Systems and Technologies (MSST), pp. 257-262, San Diego, California, 24. - 26. Sep. 2007
- Brinkmann, A.; Effert, S.: Snapshots and Continuous Data Replication in Cluster Storage Environments. In: Proceedings of the 4th International Workshop on Storage Network Architecture and Parallel I/Os (SNAPI'07), pp.1-8, San Diego, California, 24. Sep. 2007
- Brinkmann, A.; Effert, S.; Meyer auf der Heide; F.; Scheideler, C.: Dynamic and Redundant Data Placement. In 27th IEEE International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS 2007), on CD, Toronto, Canada, 2007.
- Cervera, E.; Witkowski, U.; Marques, L.; Gancet, J.; Bureau, P.; Gazi, V.; Guzman, R.; Penders, J.: GUARDIANS: Robot Assistants in Hazardous Emergencies. Workshop (Robotics in challenging and hazardous environments) at IEEE International Conference on Robotics (ICRA07), Roma, Italy, 2007.
- Chinapirom, T.; Witkowski, U.; Rückert, U.: Steroscopic Camera for Autonomous Mini-Robots Applied in KheperaSot League. In Proceeding of the FIRA Robot World Congress 2007, on CD, San Francisco, USA, June 2007.
- Cortes, T.; Brinkmann, A.: Handling Heterogeneous Storage Devices in Clusters. In: Proceedings of the 2007 IEEE International Conference on Cluster Computing (CLUSTER), on CD, Austin, Texas, 17.-20. September 2007.
- Du, J. L.; Witkowski, U.; Rückert, U.: A Bluetooth Scatternet for the Khepera Robot. In Proceedings of the 4th International Symposium on Autonomous Minirobots for Research and Edutainment (AMiRE 2007), pp. 189-195, Buenos Aires, Argentina, 2007.
- Du, J. L.: Zellenbasierte Dienst-Entdeckung für Roboternetzwerke. Dissertation Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, ISBN 3-939350-31-6, Paderborn, Band 212, 2007.
- Du, J. L.; Tanoto, A.; Monier, E.; Witkowski, U.; Rückert, U.: Multi-Robotics Experiments using Mini-Robots. In Proceedings of the 3rd International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS 2007), pp. 60-67, Cairo, Egypt, 2007.
- Ebied, H. M.; Witkowski, U.; Monir, E.; Rückert, U.; Abdel-Wahab, M. S.: Robot Localization System Based on 2D-Color Vision Sensor. In Proceeding of the 4th International Symposium on Autonomous Minirobots for Research and Edutainment, (AMiRE 2007), pp., 141-150, Buenos Aires, Argentina, October 2-5 2007.
- Eickhoff, R.: Fehlertolerante neuronale Netze zur Approximation von Funktionen. Dissertation Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, ISBN 978-3-939350-33-0, Paderborn, Band 214, 2007.
- Eickhoff, R.; Kaulmann, T.; Rückert, U.: Impact of Shrinking Technologies on the Activation Function of Neurons. In Proceedings of the International Conference on Artificial Neural Networks, pp. 501-510, Springer-Verlag, Porto, Portugal, September 2007.
- Eickhoff, R.; Kaulmann, T.; Rückert, U.: Neural Inspired Architectures for Nanoelectronics. In Proceedings of the 9th International Work-Conference on Artificial Neural Networks (IWANN), pp. 414-421, Springer-Verlag, San Sebastián, Spain, June 2007.
- Eickhoff, R.; Sitte, J.: Significance measure of Local Cluster Neural Networks. In Proceedings of the 20th International Joint-Conference on Neural Networks (IJCNN), Orlando, Florida, USA, pp. 172-177, August 12-17, 2007.
- El-Habbal, M.; Witkowski, U.; Rückert, U.: FPGA based speech processing for the Khepera Robot. In Proceedings of the 4th International Symposium on Autonomous Minirobots for Research and Edutainment (AMiRE 2007), pp. 73-80, Buenos Aires, Argentine, 2007.
- Gorla, E.; Puttmann, C.; Shokrollahi, J.: Explicit formulas for multiplication in $GF(3^6)$. In Proceedings of the 14th Annual Workshop on Selected Areas in Cryptography (SAC), Springer-Verlag, pages 173-183, Ottawa, Canada, August 16-17, 2007.
- Hagemeyer, J.; Kettelhoit, B.; Koester, M.; Pormann, M.: A Design Methodology for Communication Infrastructures on Partially Reconfigurable FPGAs. In Proceedings of the 17th International Conference on Field Programmable Logic and its Applications (FPL 2007), pp. 331-338, Amsterdam, Netherlands, August 27-29, 2007.
- Hagemeyer, J.; Kettelhoit, B.; Koester, M.; Pormann, M.: Design of Homogeneous Communication Infrastructures for Partially Reconfigurable FPGAs. In Proceedings of the International Conference on Engineering of Reconfigurable Systems and Algorithms (ERSA '07), on CD, Las Vegas, USA, June 25-28, 2007 (Distinguished Paper).
- Hagemeyer, J.; Kettelhoit, B.; Koester, M.; Pormann, M.: INDRA – Integrated Design Flow for Reconfigurable Architectures. In Design, Automation and Test in Europe DATE, University Booth, on CD, Nice, France, April 16-20, 2007.
- Hesse, T.; Sattel, T.; Du, J. L.; Witkowski, U.: Application of Automotive Motion Planning Algorithms on Non-Holonomic Mobile Minirobots. In Proceedings of the 4th International Symposium on Autonomous Mini-robots for Research and Edutainment (AMiRE 2007), pp. 27-34, Buenos Aires, Argentina, 2007.
- Hußmann, M.; Thies, M.; Kastens, U.; Purnaprajna, M.; Pormann, M.; Rückert, U.: Compiler-Driven Reconfiguration of Multiprocessors. Workshop on Application Specific Processors (WASP), held in conjunction with CODES+ISSS, pp. 3-10, Salzburg, Austria, October 4, 2007.
- Jungeblut, T.; Grünewald, M.; Pormann, M.; Rückert, U.: Real-Time Multiprocessor SoC for Mobile Ad Hoc Networks. In Design, Automation and Test in Europe DATE, University Booth, on CD, Nice, France, April 16-20, 2007.
- Kaiser, I.; Kaulmann, T.; Gausemeier, J.; Witkowski, U.: Miniaturization of autonomous robots by the new technology Molded Interconnected Devices (MID). In Proceedings of the 4th International Symposium on Autonomous Minirobots for Research and Edutainment (AMiRE 2007), pp. 107-114, Buenos Aires, Argentina, 2007.
- Kaulmann, T.; Dikmen, D.; Rückert, U.: A Digital Framework for Pulse Coded Neural Network Hardware with Bit-Serial Operation. In Proceedings of the 7th International Conference on Hybrid Intelligent Systems, pp. 302-307, Kaiserslautern, Germany, 2007.
- Kaulmann, T.; Löffler, A.; Rückert, U.: A Control Approach to a Biophysical Neuron Model. In Proceedings of the International Conference on Artificial Neural Networks, pp. 529-538, Springer-Verlag, Porto, Portugal, September 2007.
- Kaulmann, T.; Lütke-meier, S.; Rückert, U.: IAF Neuron Implementation for Mixed-Signal PCNN Hardware. In Proceedings of the 9th International Work-Conference on Artificial Neural Networks (IWANN), pp. 447-454, Springer-Verlag, San Sebastián, Spain, June 2007.
- Köster, M.: Analyse und Entwurf von Methoden zur Ressourcenverwaltung partiell rekonfigurierbarer Architekturen. Dissertation Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, ISBN 978-3-939350-34-7, Paderborn, Band 215, 2007.
- Monier, E.; Witkowski, U.; Tanoto, A.: Soccer Teleworkbench for Development and Analysis of Robot Soccer. In Proceeding of the FIRA Robot World Congress 2007, on CD, San Francisco, USA, June 2007.
- Niemann, J.-C.; Liss, C.; Pormann, M.; Rückert, U.: A multiprocessor cache for massively parallel SoC architectures. In Proceedings of ARCS'07: Architecture of Computing Systems, pp.83-97, Zurich, Switzerland, March 12-15, 2007.
- Niemann, J.-C.; Puttmann, C.; Pormann, M.; Rückert, U.: Resource efficiency of the GigaNetIC chip multiprocessor architecture. In Journal of Systems Architecture (ISA), special issue on Architectural premises for pervasive computing, Vol. 53, Issues 5-6, pp. 285-299, May-June 2007.
- Noe, R.; Pfaff, T.; Adamczyk, O.; Peveling, R.; Herath, V.; Hoffmann, S.; Pormann, M.; Ibrahim, S. K.; Bhandare, S.: Real-time Digital Carrier & Data Recovery for a Synchronous Optical Quadrature Phase Shift Keying Transmission. In Proceedings of System Microwave Symposium, 2007. IEEE/MTT-S International, Honolulu, HI, USA, pp. 1503 – 1506, June 3-8, 2007 (invited paper).

Paiz, C.; Kettelhoit, B.; Pormann, M.: A design framework for FPGA-based dynamically reconfigurable digital controllers. In Proceedings of the IEEE International Symposium on Circuits and Systems ISCAS2007, pp. 3708-3711, New Orleans, USA, May 27-30, 2007.

Paiz, C.; Pormann M.: The Utilization of Reconfigurable Hardware to Implement Digital Controllers: A Review. In Proceedings of the IEEE International Symposium on Industrial Electronics, pp. 2380-2385, Vigo, Spain, June 4-7, 2007.

Penders, J.; Cervera, E.; Witkowski, U.; Marques, L.; Gancet, J.; Bureau, P.; Gazi, V.: GUARDIANS: a Swarm of Autonomous Robots for Emergencies. Workshop at 20th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), pp. 8-16, Hyderabad, India, 2007.

Pfau, T.; Adamczyk, O.; Herath, V.; Peveling, R.; Hoffmann, S.; Pormann, M.; Noe, R.: Realtime Optical Synchronous QPSK Transmission with DFB lasers. In Proceedings of the 2007 IEEE/LEOS Summer Topical Meetings, pp. 15-16, Portland, USA, July 23-25, 2007.

Pfau, T.; Peveling, R.; Hoffmann, S.; Bhandare, S.; Ibrahim, S.; Sandel, D.; Adamczyk, O.; Pormann, M.; Noé, R.; Achiam, Y.; Schlieder, D.; Koslovsky, A.; Benarush, Y.; Hauden, J.; Grossard, N.; Porte, H.: PDL-Tolerant Real-time Polarization-Multiplexed QPSK Transmission with Digital Coherent Polarization Diversity Receiver. In Proceedings of the 2007 IEEE/LEOS Summer Topical Meetings, pp. 17-18, Portland, USA, July 23-25, 2007.

Pfau, T.; Peveling, R.; Samson, F.; Romoth, J.; Hoffmann, S.; Bhandare, S.; Ibrahim, S.; Sandel, D.; Adamczyk, O.; Pormann, M.; Noé, R.; Hauden, J.; Grossard, N.; Porte, H.; Schlieder, D.; Koslovsky, A.; Benarush, Y.; Achiam, Y.: Polarization-Multiplexed 2.8 Gbit/s Synchronous QPSK Transmission with Real-Time Digital Polarization Tracking. In Proceedings of ECOC 2007, Vol.3, pp.263-264, Berlin, September 16-20, 2007.

Pohl, C.; Paiz, C.; Pormann, M.: Hardware-in-the-Loop Entwicklungsumgebung für informationsverarbeitende Komponenten mechatronischer Systeme. In 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme, Paderborn, Germany, pp. 69-79, March 22-23, 2007.

Puttmann, C.; Niemann, J.-C.; Pormann, M.; Rückert, U.: GigaNoC – A Hierarchical Network-on-Chip for Scalable Chip-Multiprocessors. In Proceedings of the 10th EUROMICRO Conference on Digital System Design, pp. 495-502, Luebeck, Germany, August 27-31, 2007.

Puttmann, C.; Shokrollahi, J.: MPSoC-coupled Hardware Accelerator for Elliptic Curve Cryptography. In Proceedings of the Western European Workshop on Research in Cryptology (WEWoRC), pages 16-20, Bochum, Germany, July 4-6, 2007.

Rana, V.; Santambrogio, M.; Sciuto, D.; Kettelhoit, B.; Koester, M.; Pormann, M.; Rückert, U.: Partial Dynamic Reconfiguration in a Multi-FPGA Clustered Architecture Based on Linux. In Proceedings of the 21th International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS 2007) – Reconfigurable Architectures Workshop (RAW), IEEE Computer

Society, Long Beach, California, USA, March 26 - 27, (on CD) 2007.

Rueckert, U.; Sitte, J.; Witkowski, U. (Editors): Autonomous Minirobots for Research and Edutainment, Proceedings of the 4th International AMiRE 2007, HNI-Verlagsschriftenreihe, Vol. 216, 2007.

Schulz, B.; Paiz, C.; Hagemeyer, J.; Mathapati, S.; Pormann, M.; Böcker, J.: Run-Time Reconfiguration of FPGA-Based Drive Controllers. In Proceedings of the 12th European Conference on Power Electronics and Applications, Aalborg, Denmark, September 2-5, (on CD), 2007.

Shokrollahi, J.; Gorla, E.; Puttmann, C.: Efficient FPGA-based Multipliers for F_3^{97} and F_3^{6*97} . In Proceedings of the 17th International Conference on Field Programmable Logic and its Applications (FPL), pages 339-344, Amsterdam, Netherlands, August 27-29, 2007.

Sitte, J.; Zhang, L.; Rückert, U.: Characterization of Analog Local Cluster Neural Network Hardware for Control. In IEEE Transactions on Neural Networks, Special Issue in Neural Networks for Feedback Control Systems, Volume 18, Number 4, pp. 1242-1253, July 2007.

Tanoto, A.; Witkowski, U.; Rückert, U.: Teleworkbench: A Remotely-Accessible Robotic Laboratory for Education. In Proceeding of the Spring 2007 AAAI Symposium on Robots in AI and CS Education: Robots and Robot Venues: Resources for AI Education, pp. 153-154, 2007.

Toelle, D.; Areizaga, E.; Sauer, C.; Liss, C.; Banniza, T.; Jacob, E.; Geilhardt, F.: NGN Platforms for Networked Service Delivery. In 2nd IEEE/IFIP International Workshop on Broadband Convergence Networks (BcN '07), pp. 1-12, Munich, Germany, May 21-21 2007.

Xu, F.; Rückert, U.: Interference Suppression Technique for Diversity selection Combining in an Indoor Environment. In 2nd International ITG Conference on Antennas (INICA 2007), on CD, Munich, Germany, March 28-30 2007.

Xu, F.; Rückert, U.: SSB: A New Diversity Selection Combining Scheme and Its test-bed Implementation. In 14th IEEE International Conference on Telecommunications (ICT 2007), on CD, Penang, Malaysia, May 14-17 2007.

Xu, F.; Witkowski, U.: Analysis on the DC Transient caused by R & L Variation in Power Transmission Systems. In Proceeding of the International Conference on Power System (ICPS 2007), 12-14 December, Bangalore, India (accepted for publication).

Promotionen

Dr.-Ing. Matthias Grünewald

Protokollverarbeitung mit integrierten Multiprozessoren in drahtlosen Ad-hoc-Netzwerken

Ad-hoc-Netzwerke sind drahtlose Netzwerke, die sich spontan durch direkte Kommunikation zwischen Endgeräten ergeben. Aufgrund der Parallelisierungsmöglichkeiten sind Multiprozessoren besonders für die Verarbeitung von Netzwerkprotokollen geeignet. In dieser Arbeit werden Multiprozessoren betrachtet, die anstelle einer busbasierten Verbindungsstruktur ein „Network-on-Chip“ (NoC) verwenden. Dabei ist eine Entwurfsmethodik entstanden, die die Abbildung, Leistungsbewertung

und Optimierung von Netzwerkprotokollen mit NoCs ermöglicht. Die Besonderheit ist eine Garantie der Leistungsfähigkeit, sodass zeitaufwendige Simulationen entfallen. Als Beispielanwendung wird gerichtete Kommunikation betrachtet, bei der jedes Endgerät über mehrere gerichtete Antennen parallele Übertragungen durchführen kann. Mit der Methodik sind Erweiterungen wie Sendeleistungsanpassung, Topologiekontrolle und Energiemanagement entwickelt und bewertet worden. Die Protokolle ermöglichen gegenüber ungerichteter Übertragung eine Steigerung des Durchsatzes um den Faktor 2,5 bei vergleichbarem Energiebedarf. Die Implementierung der Protokolle ist mittels einer neuartigen Multiprozessorarchitektur durchgeführt worden, die Latenzzeiten für Verarbeitung und Kommunikation garantiert und bereits in Silizium realisiert worden ist. Mit 16 Prozessoren kann so eine Bandbreite bearbeitet werden, die um den Faktor 13,5 höher ist als bei Verwendung eines einzelnen Prozessors.

Dr.-Ing. Jia Lei Du

Zellenbasierte Dienst-Entdeckung für Roboternetzwerke

Wenn in Zukunft mobile autonome Roboter in großer Zahl in unserer täglichen Umwelt installiert werden, wird eine Zusammenarbeit zwischen ihnen für einen erfolgreichen Betrieb notwendig sein. Ein möglicher Ansatz hierfür ist die Spezialisierung der Roboter auf bestimmte Funktionalitäten und deren Bereitstellung in Form von Dienstleistungen. In dieser Arbeit wird das Cell-based Service Discovery-Protokoll (CSD) für die Entdeckung verfügbarer Dienste in Roboternetzwerken entwickelt. Die Grundidee basiert auf der Bildung einer Zellstruktur unter Nutzung der Positionsinformationen der Roboter und der Wahl von Hauptknoten in den Zellen, die für die Verwaltung der gewöhnlichen Knoten und ihrer Dienste verantwortlich sind. Die Lösung wird analytisch und in Simulation untersucht. Abschließend werden eine vereinfachte Version des Protokolls auf realen Robotern implementiert und einige Vorteile servicebasierter Multi-Roboter-Systeme demonstriert.

Dr.-Ing. Ralf Eickhoff

Fehlertolerante neuronale Netze zur Approximation von Funktionen

Aufgrund neuester Erkenntnisse in den kognitiven Wissenschaften ist es möglich, die Funktionsweise biologischer Systeme besser zu verstehen. Parallel zu dieser Entwicklung ermöglichen aktuelle Halbleitertechnologien den Entwurf komplexer Systeme, wobei jedoch die Zuverlässigkeit der Bauelemente abnimmt und die Entwicklung adaptiver Systeme erforderlich ist. In dieser Arbeit wird die Fragestellung untersucht, ob sich Systeme, die biologischen Prinzipien nachempfunden sind, für einen Einsatz unter diesen Randbedingungen eignen. Im Speziellen werden die Robustheit und die Fehlertoleranz dieser Systeme untersucht und Verfahren vorgestellt, mit denen diese Eigenschaften verbessert werden können. Weiter wird der Einsatz dieser biologischen Prinzipien in aufkommenden Siliziumtechnologien anhand analoger und digitaler Entwurfstechniken analysiert.

Dr.-Ing. Markus Köster

Analyse und Entwurf von Methoden zur Ressourcenverwaltung partiell rekonfigurierbarer Architekturen

Rekonfigurierbare Architekturen, wie z.B. FPGAs, bestehen aus einem Feld von konfigurierbaren Verarbeitungseinheiten, die über eine programmierbare Kommunikationsinfrastruktur miteinander ver-

bunden sind. Durch das Zusammenschalten der Verarbeitungseinheiten lassen sich komplexe Systeme auf einem Baustein integrieren. Partiiell rekonfigurierbare Architekturen erlauben die gezielte Anpassung eines Teils der Architektur. Auf diese Weise lassen sich Recheneinheiten realisieren, die in der Funktion variabel und zur Laufzeit rekonfigurierbar sind. In dieser Arbeit wird die Leistungsfähigkeit verschiedener Systemansätze für partiiell rekonfigurierbare Hardware untersucht. Um die hier betrachteten Systemansätze und die entsprechenden Platzierungsverfahren zu analysieren, wird die Simulationsumgebung zur Analyse rekonfigurierbarer Architekturen (SARA) vorgestellt. Da heutige FPGAs aus verschiedenen Zellen bestehen, ergeben sich bei der Platzierung von dynamischen Systemkomponenten Einschränkungen, die in den Platzierungsverfahren berücksichtigt werden müssen. In dieser Arbeit wird daher analysiert, ob bekannte Platzierungsverfahren auch für heterogene Architekturen adaptiert werden können. Es werden geeignete Methoden zur Ressourcenverwaltung von heterogenen Architekturen vorgestellt. Dabei wird ein neuer Platzierungsansatz beschrieben, welcher die im Zusammenhang mit heterogenen rekonfigurierbaren Architekturen vorhandenen Einschränkungen berücksichtigt.

Messen, Tagungen, Seminare

AMiRE 2007

4th International Symposium on Autonomous Mini-robots for Research and Edutainment, Buenos Aires, Argentinien, 2.- 5. Oktober 2007
Zentrales Thema der von der Fachgruppe Schaltungstechnik mitorganisierten Konferenz war der Einsatz von Minirobotern in Forschung und Lehre. Vertreten waren mehr als 50 internationale Teilnehmer.

IWANN 2007

9th International Work-Conference on Artificial Neural Networks, San Sebastián, Spanien, 20.-22. Juni 2007, Special Session zum Thema "Neural Inspired Architectures for Nanoelectronics"

HIS 2007

7th International Conference on Hybrid Intelligent Systems, Kaiserslautern, 17.-19. September 2007, Special Session zum Thema "Embedded Neural Network Hardware"

Weitere Funktionen

- Sprecher des DFG Graduiertenkollegs „Automatische Konfiguration in offenen Systemen“
- Prodekan der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik
- Vorstandsmitglied der Paderborner International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems
- Mitglied im Beirat des C-LAB
- Mitglied im Beirat des L-LAB
- Mitglied im Beirat des PC² (Paderborn Center for Parallel Computing)
- Mitglied im Beirat des PaSCo (Paderborn Institute for Scientific Computation)
- Leiter der ITG Fachgruppe „Mikroelektronik neuronaler Netze“
- Adjunct Professor, Faculty of Information Technology, QUT, Brisbane, Australien

Aktuelle Forschungsprojekte

GUARDIANS

Dieses EU-Projekt hat zum Ziel, einen Verband autonom agierender Roboter zu entwickeln, der die Feuerwehr und andere Rettungskräfte bei Bränden in großen Gebäuden unterstützen kann. Neben der Fachgruppe Schaltungstechnik sind acht europäische Partner an dem Projekt beteiligt.

Hardware-Rekonfiguration

In diesem Projekt werden Prinzipien der Hardware-Rekonfiguration informationstechnischer Komponenten in selbstoptimierenden mechatronischen Systemen analysiert und umgesetzt. Das Projekt ist Teil des von der DFG geförderten Sonderforschungsbereiches 614.

Informationstechnologie zur Spielanalyse und Trainingssteuerung in Sportarten

In Kooperation mit dem Sportmedizinischen Institut (Prof. Weiß) der Universität Paderborn wird ein Analysesystem entwickelt, welches basierend auf physiologischen Daten der Sportler sowie einem Videotrackingssystem die spielerindividuelle Beurteilung der Beanspruchung in Sportarten ermöglicht.

Krypto-Hardware

In Kooperation mit dem Lehrstuhl für Computer Security von Herrn Prof. von zur Gathen an der Universität Bonn untersuchen wir in diesem von der DFG geförderten Projekt ressourceneffiziente Hardware-Software-Kombinationen für Kryptographie mit elliptischen Kurven.

MxMobile

In Kooperation mit der Fachgruppe „Programmiersprachen und Übersetzer“, Prof. Kastens, und weiteren Kooperationspartnern aus Industrie und Wissenschaft entwickeln wir im Rahmen dieses BMBF-Projektes einen ressourceneffizienten VLIW-Prozessor als Schlüsselkomponente für den Multiband-Multistandard-Betrieb von Mobilfunk-Terminals.

NGN-PlaNetS

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes NGN-PlaNets (Next Generation Networks - Platforms for Networked Services) werden in Kooperation mit Infineon Technologies und weiteren Industriepartnern neue Architekturkonzepte für parallele Paketprozessoren entwickelt und evaluiert.

RTOS für selbstoptimierende Systeme

In Kooperation mit der Fachgruppe „Entwurf paralleler Systeme“, Prof. Rammig, entwickeln wir im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 614, Teilprojekt C2, ein Echtzeit-Kommunikations- und ein Echtzeit-Betriebssystem für verteilte selbstoptimierende Systeme.

synQPSK

Im EU-Projekt synQPSK werden in Kooperation mit der Arbeitsgruppe „Optische Nachrichtentechnik und Hochfrequenztechnik“ der Universität Paderborn hoch getaktete mikroelektronische Schlüsselkomponenten für optische Datenübertragung durch synchrone quaternäre Phasenumtastung entwickelt.

EASY-C

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes Easy-C werden in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern aus Industrie und Wissenschaft Schlüsseltechnologien für die nächste Generation von Mobilfunknetzen erforscht.

Aktuelle Industriekooperationen

Infineon Technologies AG, München

Evaluierung und Implementierung neuer Mobilfunkstandards auf eingebetteten Prozessorplattformen.

Comneon GmbH, Nürnberg

Entwicklung von SoC-Architekturen für Empfängerstrukturen in zukünftigen Mobilfunksystemen.

Wissenschaftliche Kooperationen

Ressourceneffizienter Funktionsapproximator für autonome Systeme

In Kooperation mit Prof. J. Sitte, Queensland University of Technology, Australien, wird in analoger Schaltungstechnik ein mikroelektronischer Baustein zur ressourceneffizienten Implementierung eines Funktionsapproximators für autonome Systeme realisiert.

DRES – Dynamic Reconfigurability in Embedded Systems Design

In Kooperation mit dem Politecnico di Milano werden neue Methoden für den effizienten Einsatz dynamischer Rekonfiguration in eingebetteten Systemen entwickelt.

Autonome Miniroboter in Forschung und Lehre

In Kooperation mit der Ain Shams Universität Kairo entwickeln wir eine Plattform für Multi-Roboter-Experimente, die weltweit über das Internet nutzbar ist.

Fachgruppe Mechatronik und Dynamik

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek, Dr.-Ing. Tobias Hemsel

Publikationen

Bauch, C.: Licht ins Dunkel bringen – Der L-LAB Nachfahrersimulator. In: Proceedings 3. FTRONIK Tech-Day - Fahr simulatoren und Demonstratoren, Aschaffenburg, Germany, März 28, 2007.

Bauch, C.; Sprenger, R.; Geiger, L.; Günther, V.; Barschdorff, D.: Measurement of driver workload – Continuous blood pressure registration as an evaluation method. In: Proceedings of the 7th International Symposium on Automotive Lighting, Darmstadt, Germany, September 25-26, 2007, ISBN 978-3-8316-0711-2.

Böhm, M.; Locher, J.: A Field Approach for Assessing Discomfort Glare from Automobile Headlamps. In: Proceedings of the 7th International Symposium on Automotive Lighting, Darmstadt, Germany, September 25-26, 2007, ISBN 978-3-8316-0711-2.

Böhm, M.; Kley, F.; Kalthoff, S.: Improving Detection Distances by an Adaptive Cut-Off Line System. In: Proceedings of the 7th International Symposium on Automotive Lighting, Darmstadt, Germany, September 25-26, 2007, ISBN 978-3-8316-0711-2.

Böhm, M.; Locher, J.: Lichtbasierte Fahrerassistenzsysteme: Gestaltung und Bewertung im Hinblick auf Akzeptanz und Kundennutzen. In: Tagungsband des 16. Aachener Kolloquiums Fahrzeug- und Motorentechnik, Aachen, Oktober 8-10, 2007.

Brandt, T.; Sattel, T.; Böhm, M.: Combining haptic human-machine interaction with predictive path planning for lane-keeping and collision avoidance maneuvers. In: Proceedings of 2007 IEEE Intelligent Vehicle Symposium, 13-15 June 2007, Istanbul, Turkey, IEEE, 2007, S. 582-587, ISBN 1-4244-1068-1.

Frank, U.; Giese, H.; Müller, T.; Oberthür, S.; Romas, C.; Tichy, M.; Vöcking, H.: Potenziale und Risiken der Selbstoptimierung für die Verlässlichkeit mechatronischer Systeme. In: Gausemeier, J.; Rammig, F. J.; Schäfer, W.; Trächtler, A.; Wallaschek, J. (Hrsg.): 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme Paderborn. Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Verlagsschriftenreihe, 2007, Bd. 210, ISBN 978-3-939350-29-3.

Gausemeier, J.; Rammig, F. J.; Schäfer, W.; Trächtler, A.; Wallaschek, J. (Hrsg.): 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme. Paderborn: Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Verlagsschriftenreihe, 2007, Bd. 210, ISBN 978-3-939350-29-3.

Günther, A.: Entwicklung eines optischen Konzeptes zur Nutzung eines DMD in einem aktiven Scheinwerfer. In: Lux junior 2007 – 8. Internationales Forum für den lichttechnischen Nachwuchs, Ilmenau, September 21–23, 2007.

Günther, A.: Design of an optical concept for using a DMD in an active headlamp. In: Proceedings of the 7th International Symposium on Automotive Lighting, Darmstadt, Germany, September 25-26, 2007, ISBN 978-3-8316-0711-2.

Hemsel, T.; Stroop, R.; Oliva Uribe, D.; Wallaschek, J.: Resonant vibrating sensors for tactile tissue differentiation. In: Journal of Sound and Vibration, 1st International Conference on Vibro-Impact Systems, 20-22 July 2006, Loughborough, UK, Elsevier, 2007, doi:10.1016/j.jsv.2007.03.063, ISSN 0022-460X (im Druck).

Hesse, T.; Sattel, T.: An approach for integrating vehicle dynamics in motion planning for advanced driver assistance systems. In: Proceedings of 2007 IEEE Intelligent Vehicle Symposium, 13-15 June 2007, Istanbul, Turkey, IEEE, 2007, S. 1240-1245, ISBN 1-4244-1068-1.

Hesse, T.; Sattel, T.: Path-Planning with Virtual Beams In: Proceedings of the 2007 American Control Conference, New York City, USA, July 11-13, 2007, S. 3904-3905.

Hesse, T.; Sattel, T.; Du, J. L.; Witkowski, U.: Application of Automotive Motion Planning on Non-Holonomic Mobile Minirobots. In: Proceedings of the 4th International Symposium on Autonomous Minirobots for Research and Edutainment AMIRE, Buenos Aires, Argentina, October 2-5, 2007.

Kauschke, R.: Systematik zur lichttechnischen Gestaltung von aktiven Scheinwerfern. Paderborn: Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Verlagsschriftenreihe, 2007, Bd. 211, ISBN 978-3-939350-30-9.

Kley, F.; Gottschalk, M.; Kliebisch, D.; Völker, S.; Böhm, M.: Ein Helligkeitsvergleich verschiedener Lichtquellen im mesopischen Bereich. In: Licht, Pflaum Verlag, 2007, Nr. 7/8.

Kliebisch, D.; Völker, S.: Detection Distance of Headlamp Light Distributions – New Methods for Calculation. In: Proceedings of the 7th International Symposium on Automotive Lighting, Darmstadt, Germany, September 25-26, 2007, ISBN 978-3-8316-0711-2.

Michel, D.; Michels, J. S.; Richter, B.: Energy Harvesting für autarke Sensoren in industriellen Umgebungen. In: Gausemeier, J.; Rammig, F. J.; Schäfer, W.; Trächtler, A.; Wallaschek, J. (Hrsg.): 5. Paderborner Workshop Entwurf mechatronischer Systeme Paderborn. Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Verlagsschriftenreihe, 2007, Bd. 210, S. 31-43, ISBN 978-3-939350-29-3.

Mojrzisch, S.; Strauß, S.: A High Dynamic Headlamp System Based on a Xenon Projection Module. In: Proceedings of the 7th International Symposium on Automotive Lighting, Darmstadt, Germany, September 25-26, 2007, ISBN 978-3-8316-0711-2.

Mracek, M.; Hemsel, T.; Sattel, T.; Vasiljev, P.; Wallaschek, J.: Driving concepts for bundled ultrasonic linear motors. In: Journal of Electroceramics, 2007, doi: 10.1007/s10832-007-9123-5, ISSN 1385-3449 (im Druck).

Müller, T.; Wallaschek, J.: Musterdatenbank zur Konzipierung verlässlicher mechatronischer Systeme. In: ITZ 2007 - 23. Tagung Technische Zuverlässigkeit. Entwicklung und Betrieb zuverlässiger Produkte, Düsseldorf: VDI-Verlag, 2007, S. 135-146.

Müller, T.; Manga, H. K.; Walther, M.; Wallaschek, J.: Results of an Industry Survey on the Application of Dependability Oriented Design Methods. In: The Future of Product Development. Proceedings of the 17th CIRP Design Conference, Berlin, Springer-Verlag, 2007, S. 175-184.

Potthast, C.; Twiefel, J.; Wallaschek, J.: Modeling Approaches for an Ultrasonic Percussion Drill. In: Journal of Sound and Vibration, 2007, Vol. 308, No. 3-5, Special Issue on Vibro-Impact Systems, S. 405-417.

Potthast, C.; Twiefel, J.; Wallaschek, J.: Model based analysis of an ultrasonic percussion drill. In: ECCOMAS Thematic Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering, 2007.

Potthast, C.; Eisseler, R.; Klotz, D.; Wallaschek, J.; Heisel, U.: Piezoelectric actuator design for ultrasonically assisted deep hole drilling. In: Journal of Electroceramics, 2007, doi: 10.1007/s10832-007-9132-4, ISSN 1385-3449 (im Druck).

Raphael, S.; Seyring, C.; Wernicke, A.; Völker, S.: Luminance as a Criterion for the Evaluation of Discomfort and Disability Glare of Headlamps? In: Proceedings of the 7th International Symposium on Automotive Lighting, Darmstadt, Germany, September 25-26, 2007, ISBN 978-3-8316-0711-2.

Richter, B.; Twiefel, J.; Hemsel, T.; Wallaschek, J.: Model Based Design of Piezoelectric Generators Utilising Geometrical and Material Properties. In: 2006 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE 2006), 5-10 November 2006, Chicago, Illinois USA, 2007.

Richter, B.; Twiefel, J.; Sattel, T.; Wallaschek, J.: Design method for piezoelectric bending generators in energy harvesting systems. In: Active and Passive Smart Structures and Integrated Systems 2007, San Diego, USA, SPIE, 2007, Bd. 6525, Nr. 652504.

Richter, B.; Twiefel, J.: On the need of modeling the interdependence between piezoelectric generators and their environmental excitation source. In: Proceedings of the 6th International Workshop on Structural Health Monitoring, Stanford University, CA, USA, 2007, Bd. 2, S. 1749-1756.

Shadeed, H.; Mojrzisch, S.; Wallaschek, J.: On Intelligent Adaptive Vehicle Front-Lighting Assistance Systems. In: Proceedings of the 10th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, Sept. 30-Oct. 3, 2007, Seattle, Washington, USA, 2007, S. 503-507, ISBN 1-4244-1396-6.

Shadeed, H.; Wallaschek, J.: Concept of an Intelligent Adaptive Vehicle Front-Lighting Assistance System. In: Proceedings of 2007 IEEE Intelligent Vehicle Symposium, 13-15 June 2007, Istanbul, Turkey, IEEE, 2007, S. 1118-1121, ISBN 1-4244-1068-1

Stroop, R.; Oliva Uribe, D.; Orta Martinez, M.; Brökelmann, M.; Hemsel, T.; Wallaschek, J.: Tactile tissue characterisation by piezoelectric systems. In: Journal of Electroceramics, 2007, doi: 10.1007/s10832-007-9183-6, ISSN 1385-3449 (im Druck).

Twiefel, J.; Potthast, C.; Mracek, M.; Hemsel, T.; Sattel, T.; Wallaschek, J.: Fundamental experiments as benchmark problems for modeling ultrasonic micro-impact processes. In: Journal of Electroceramics, 2007, doi: 10.1007/s10832-007-9169-4, ISSN 1385-3449 (im Druck).

Twiefel, J.; Richter, B.; Sattel, T.; Wallaschek, J.: Power output estimation and experimental validation for piezoelectric energy harvesting systems. In: Journal of Electroceramics, 2007, doi: 10.1007/s10832-007-9168-5, ISSN 1385-3449 (im Druck).

Völker, S.: Was das Auge braucht und die Technik bietet. Nachbericht zur LiTG-Tagung »Licht und Lebensqualität 2007« Teil 1: Grundlagen und Hintergründe. In: Licht, Pflaum Verlag, 2007, Nr. 7/8.

Völker, S.: Was das Auge braucht und die Technik bietet. Nachbericht zur LiTG-Tagung »Licht und Lebensqualität 2007« Teil 2: Anwendungen von farbigem und dynamischem Licht. In: Licht, Pflaum Verlag, 2007, Nr. 7/8.

Völker, S.: Mesopic vision – Should we replace all sodium lamps by lamps with white light in our public lighting? In: Proceedings of the 26th CIE Congress 2007, Beijing, China, July 4-11, 2007.

Völker, S.: Do light sources with a high part of shorter wavelength promote safety? In: Proceedings of the 7th International Symposium on Automotive Lighting, Darmstadt, Germany, September 25-26, 2007, ISBN 978-3-8316-0711-2.

Völker, S.: Weißes Licht versus gelbes Licht - Das mesopische Sehen. In: Proceedings VDN Tagung 2007, November 6-7, Ulm, 2007.

Völker, S.: Quality of automotive headlamp beam patterns. In: Wördenweber, B., Wallaschek, J.; Boyes, P.: Automotive Lighting and Human Vision. Berlin: Springer Verlag, 2007, S. 422-428, ISBN 978-3-540-36696-6.

Wernicke, A.; Strauß, S.: The Analytical and Experimental Study of the Effects of Pulswidth-Modulated Light Sources on Visual Perception. In: Proceedings of the 7th International Symposium on Automotive Lighting, Darmstadt, Germany, September 25-26, 2007, ISBN 978-3-8316-0711-2.

Wördenweber, B., Wallaschek, J.; Boyes, P.: Automotive Lighting and Human Vision. Berlin: Springer Verlag, 2007, ISBN 978-3-540-36696-6.

Promotionen

Brandt, T.:

A Predictive Potential Field Concept for Shared Vehicle Guidance.

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung von Methoden zur gemeinsamen Fahrzeugführung von Mensch und Assistenzsystem. Der Fokus liegt dabei auf ursprünglich in der Robotik eingeführten potentialfeldbasierten Ansätzen. Neben theoretischen Betrachtungen wird die Anwendbarkeit der vorgestellten Konzepte im Rahmen einer Exploration im Fahrsimulator mit 16 Probanden untersucht.

Strauß, S.:

Theoretische und experimentelle Untersuchungen zum Einsatz gepulster Halbleiterlichtquellen in der Kraftfahrzeugbeleuchtung.

Aktuelle Entwicklungen zeigen, dass sich das Einsatzgebiet von Licht emittierenden Dioden (LED) stetig erweitert. Da sich diese neue Lichtquelle am Anfang ihrer Entwicklung befindet, sind die zukünftigen Einsatzgebiete kaum absehbar. Diese Arbeit dient der Analyse des Entwicklungspotenzials der weißen Hochleistungs-LEDs für die Kfz-Frontbeleuchtung.

Messen, Tagungen, Seminare

Tagung „Automobile Lichttechnik“, Haus der Technik, Essen, 13.-14. Februar 2007

Tagung „LED in der Lichttechnik“, Haus der Technik, Essen, 6.-7. März 2007

„LiLe“ – Licht und Lebensqualität 2007, Lüneburg, 19.-20. April 2007

L-LAB Days, L-LAB Paderborn, 26.-27. April 2007

Seminar „Mechatronische Kleinantriebe“, Heinz Nixdorf Institut, Paderborn, 10. Mai 2007

„4th International Workshop on Piezoelectric Materials and Applications in Actuators“, Nanjing, China, 11.-14. September 2007

Tagung „LED in der Praxis“, Haus der Technik, Essen, 12.-14. Dezember 2007

Spin-Offs

ATHENA Technologie Beratung GmbH

Die ATHENA Technologie Beratung GmbH bietet technische, wissenschaftliche und wirtschaftliche Beratung, insbesondere auf den Gebieten Mechatronik und neue Technologien. Sie erstellt Machbarkeitsstudien und Technologiegutachten, beobachtet den Fortschritt neuer Technologien, unterstützt das Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen und berät in Fragen des strategischen Patentmanagements. Weitere Informationen im Internet: <http://www.myATHENA.de>

Aktuelle Forschungsprojekte

L-LAB – Forschungszentrum Lichttechnik und Mechatronik

In dem gemeinsam mit der Hella KG Hueck & Co. KG in PublicPrivatePartnership geführtem L-LAB werden interdisziplinäre Projekte bearbeitet, die vorwiegend dem Bereich der Grundlagenforschung und der Technologieentwicklung zuzurechnen sind. In Transferprojekten entstehen Technoledemonstratoren und lichttechnische Prototypen mit einer Vorlaufzeit von 1-2 Generationen.

Förderinstitution: Land NRW/Stifterverband/Hella/Universität Paderborn

NBP – Neue Bahntechnik Paderborn

In diesem Verbundprojekt ist der Schwerpunkt unserer Aktivitäten: Fahrwerks- und Weichentechnik; Condition Monitoring; Gesamt-System-Optimierung; Sicherheit und Zuverlässigkeit.

Förderinstitutionen: Land NRW/Universität Paderborn

Entwicklung piezoelektrischer Linearantriebe

Innerhalb dieses Forschungsvorhabens werden Mikromotoren entwickelt, die nach dem Funktionsprinzip piezoelektrischer Schwingungsantriebe lineare Bewegungen erzeugen. Dabei sollen mehrere Motoren im Verbund arbeiten, so dass ein automatisch aufeinander abgestimmtes Gesamtsystem aus Einzelmotoren entsteht, die sich automatisch bezügliche eines optimalen Betriebszustands konfigurieren.

Förderinstitution: IGS

Entwicklung eines Systems zum schwingungsüberlagerten Tieflochbohren

Beim Tieflochbohren sollen dem Bohrprozess Ultraschallschwingungen überlagert werden, um damit bessere Bohrleistungen zu erzielen. In Kooperation mit dem Institut für Werkzeugmaschinen der Universität Stuttgart untersuchen wir, welche Schwingungsarten hierfür am besten geeignet sind, und

mit welchen Ultraschallerregern sie stabil angeregt werden können.

Förderinstitution: DFG

Sonderforschungsbereich 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“

Ziel ist, die Grundlagen und Potentiale der Selbstoptimierung zu erforschen, sie anhand von Demonstratoren zu verifizieren und deren Entwicklung durch eine umfassende Entwicklungsmethodik zu unterstützen. Der Lehrstuhl ist maßgeblich an Teilprojekten D1 „Selbstoptimierende Funktionsmodule“ beteiligt und leitet den Arbeitskreis 1 „Sicherheit und Stabilität“

Förderinstitution: DFG

Entwicklung von leistungsstarken Piezoantrieben für den Einsatz im Kfz

Bisher kommerziell verfügbare Piezoantriebe decken den Leistungsbereich <5W ab. Ziel des Projekts ist es, leistungsstärkere Motoren zu entwickeln, die zu marktorientierten Kosten hergestellt werden können.

Förderinstitution: Industrie

Energy Harvesting

Es werden piezoelektrische Generatoren entwickelt, um ambiente mechanische Schwingungen bzw. Vibrationen in elektrische Energie zu wandeln. Die Energiewandlung erfolgt dabei mit piezoelektrischen Biegeschwingern. Ziel ist die Gewinnung einer ausreichenden Energiemenge zum Betrieb einer funkbasierten Sensorapplikation. Fokus der Arbeit sind dabei Konzeption und Realisation von Demonstratoren und Prototypen als auch die modellbasierte Systemanalyse.

Förderinstitution: Industrie

Bleifreie Piezoelektrische Transformatoren für Gasentladungslampen im Kfz

Die heutigen Steuergeräte von Gashochdrucklampen im Kfz sind relativ groß und schwer. Dies ist u. a. durch die konventionellen magnetischen Komponenten zur Spannungstransformation verursacht. Piezoelektrische Transformatoren zeichnen sich insbesondere durch geringen Bauraum, hohe Leistungsdichte und hohen Wirkungsgrad aus, werden heute jedoch aus bleihaltigen Werkstoffen hergestellt. Ziel des Projekts ist, einen bleifreien Piezotransformator zu entwickeln, der zukünftig konventionelle Bauteile ersetzen kann.

Förderinstitution: Japanische Forschungsförderungsgesellschaft NEDO

Verteilte Visualisierung & Simulation

Im Rahmen einer Zielvereinbarung zwischen der Universität Paderborn und dem Land Nordrhein-Westfalen wurde das Kompetenzzentrum „Verteilte Visualisierung & Simulation“ (VisSim) aufgebaut. Dessen Schwerpunkt ist Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Bereich von interaktiven Anwendungen. Als Prototyp wurde unter anderem eine virtuelle Umgebung zur Bewertung von Fahrerassistenzsystemen geschaffen, die insbesondere für Nachtfahrten ausgelegt ist. Das Programm ist auch im Fahrsimulator des L-LAB implementiert, der als Forschungsinstrument im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion dient.

Förderinstitution: Universität Paderborn

Mesopisches Sehen

Das Projekt Mesopisches Sehen beschäftigt sich mit der visuellen Wahrnehmung im Dämmerungsbereich. Die gegenwertig verwendete spektrale Hellempfindlichkeitsfunktion spiegelt in diesem Bereich

nicht die tatsächliche Wahrnehmung wieder. Lichtquellen mit hohem kurzwelligem Anteil (wie z. B. weiße LED) werden daher falsch bewertet. Die aktuelle Forschung soll klären, wie groß der Fehler ist und wie eine Messvorschrift aussehen müsste, diesen Fehler zu korrigieren.

Förderinstitution: L-LAB, International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems, CIE

Sensorik für aktive lichttechnische Systeme

Ziel dieses Projektes ist der Aufbau eines geeigneten Objekterkennungssystems um aktive lichtbasierte Assistenzsysteme realisieren zu können. Die Erfassung des Umfelds erfolgt durch verschiedene Sensoren, die mit unterschiedlichen physikalischen Mess-Prinzipien arbeiten (z. B. LIDAR, Kamera). Durch den Multisensoransatz ergeben sich verschiedene Vorteile, wie z. B. Erweiterung des Erfassungsbereichs und Messung komplementärer Informationen.

Förderinstitution: Universität Paderborn, International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems

Bewertung und Gestaltung lichtbasierter Assistenzsysteme

Zurzeit befinden sich kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme in der Entwicklung, welche die Ausleuchtung des Verkehrsraumes situationsangepasst verbessern sollen. Ziel des Projektes ist es, diese Funktionalitäten einerseits hinsichtlich ihrer potentiellen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit zu überprüfen und andererseits Empfehlungen zur Auslegung bestimmter Systemparameter zu geben. Besonderes Augenmerk gilt hierbei, sicherzustellen, dass die Unterstützung der visuellen Wahrnehmung des Benutzers solcher Systeme nicht mit einem unververtretbaren Ausmaß an Blendung für dessen Verkehrspartner einhergeht.

Förderinstitution: L-LAB

Optikkonzepte für aktive Scheinwerfersysteme

Ziel ist die Entwicklung von optischen Konzepten mit der sich die Lichtverteilung eines Scheinwerfers adaptiv an die Verkehrssituation anpassen kann. Diese aktiven Scheinwerfer verstehen sich als Weiterentwicklung der bereits bestehenden Adaptive-Frontlighting-Systeme. Sie erlauben eine freie Wahl der Lichtverteilung vor dem Fahrzeug und ermöglichen Lichtfunktionen wie blendfreies Fernlicht oder markierendes Licht.

Förderinstitution: L-LAB

Automatische Unfallvermeidung

Es werden Methoden zur Fahrerassistenz untersucht, die den Fahrer in Situationen unterstützen sollen, in denen ein Unfall droht. Dabei wird die ganze Bandbreite, von der automatischen Notfallebremse bis hin zum Elektronischen Copiloten mit unfallvermeidenden Funktionalitäten, methodisch untersucht.

Förderinstitution: L-LAB, International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems, Lenze Stiftung

LED-Scheinwerfer – Erzeugung dynamisch variabler Lichtverteilungen mit Hilfe pulsmodulierter Lichtquellen

Ziel dieser Arbeit ist es, die schnellen Schaltzeiten von LEDs zu nutzen, um in Kombination mit zeitlich variablen optischen Eigenschaften von Beleuchtungssystemen, eine dynamisch variable Lichtverteilung zu erzeugen.

Förderinstitutionen: L-LAB, International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems

NanoLux – weiße Leuchtdioden für die Beleuchtung

Ziel dieses Verbundprojektes ist die Entwicklung und Anwendung weißer LEDs im Bereich der Beleuchtung, d.h. für die Anwendung, in denen große Lumenpakete (>1000lm) benötigt werden.

Förderinstitution: BMBF, Industrie

Erkennbarkeitsentfernung von Kfz-Scheinwerfern

Ziel des Projekts ist ein Modell zur zuverlässigen Vorhersage der Erkennbarkeitsentfernung von Kfz-Scheinwerfern. Dazu werden Sichtbarkeitsexperimente im Labor und im Lichtkanal durchgeführt. Weiterhin wird geprüft, ob Sichtbarkeitsmodelle für homogene Felder auf inhomogene Scheinwerfer-Lichtverteilungen anwendbar sind.

Förderinstitution: L-LAB, International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems

Wissenschaftliche Kooperationen

University of Tokyo, Prof. Takeshi Morita, Department of Human and Engineered Environmental Studies, Graduate School of Frontier Sciences

Gastwissenschaftler

Dr.-Ing. Takashi Shigematsu: Bleifreie Piezoelektrische Transformatoren für Gasentladungslampen im Kfz

University of Tokyo, Department of Human and Engineered Environmental Studies, Graduate School of Frontier Sciences

Fachgruppe Paralleles Rechnen

Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien

Publikationen

To Appear

Bleischwitz, Y., Monien, B., Schoppmann, F.
To be or not to be (served)
(WINE 2007), to appear

Elsässer, R., Sauerwald, T.
The Power of Memory in Randomized Broadcasting
Proc. of the 19th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms
(SODA 2008), to appear

Doerr, B., Friedrich, T., Sauerwald, T.
Quasirandom Rumor Spreading
Proc. of the 19th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms
(SODA 2008), to appear

Gairing, M., Monien, B., Tiemann, K.
Selfish Routing with Incomplete Information
Theory of Computing Systems, to appear

2007

Monien, B., Preis, R., Schamberger, S.
Approximation Algorithms for Multilevel Graph Partitioning
Handbook of Approximation Algorithms and Metaheuristics, Taylor & Francis Group,
60-1-60-15, 2007

Elsässer, R., Sauerwald, T.
Broadcasting vs. Mixing and Information Dissemination on Cayley Graphs
Proc. of 24th International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS), LNCS 4393, 163-174, 2007

Monien, B., Tiemann, K.
Routing and Scheduling with Incomplete Information
21st International Symposium on Distributed Computing (DISC 2007, Lemesos/Cyprus) LNCS 4731, 1-2, 2007

Mavronicolas, M., Milchtaich, I., Monien, B., Tiemann, K.
Congestion Games with Player-Specific Constants
32nd International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS 2007, Cesky Krumlov/Czech Republic).
LNCS 4708, 633-644, 2007

Sauerwald, T.
On Mixing and Edge Expansion Properties in Randomized Broadcasting
Proc. of the 18th International Symposium on Algorithms and Computation
(ISAAC 2008), 196-207, 2007

Elsässer, R., Lorenz, U., Sauerwald, T.
Agent-Based Information Handling in Large Networks
Discrete Applied Mathematics 155, 150-160, 2007 (special issue for invited MFCS'04 papers)

Elsässer, R., Sauerwald, T.
Broadcasting vs. Mixing and Information Dissemination on Cayley Graphs
Proc. of the 24th International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS 2007), 163-174, 2007

Bleischwitz, Y., Monien, B., Schoppmann, F., Tiemann, K.
The Power of Two Prices: Beyond Cross-Monotonicity
Proc. of the 32th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS 2007), 657-668, 2007

Gairing, M., Monien, B., Wo claw, A.
A Faster Combinatorial Approximation Algorithm for Scheduling Unrelated Parallel Machines
Theoretical Computer Science 380, 87-99, 2007

Messen, Tagungen, Seminare

16. Internationales Paderborner Computerschachturnier, 27.12.2007 – 30.12.2007

Weitere Funktionen

- Mitglied der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften
- Mitglied des „acatech (Konvent für Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften)“
- Vorstandsvorsitzender des PC²
- Assoziiertes Mitglied des HNI-Vorstands
- Mitglied des Vorstands der „Graduate School on Dynamic Intelligent Systems“
- Mitglied des Vorstands des PaSCo „Paderborn Institute for Scientific Computation“

Patente, Preise, Auszeichnungen

17.10.2007: Wahl zum Sekretar der Klasse der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften

Aktuelle Forschungsprojekte

DFG-Sonderforschungsbereich „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“ (SFB 614)
Teilprojekt A1: Modellorientierte Selbstoptimierung

DFG-Schwerpunktprogramm 1307 „Algorithm Engineering“
Teilprojekt: „Disturbed Diffusion for Partitioning and Clustering Graphs“
Forschungsgebiet: Graph-Partitionierung, Lastbalancierung, Graph-Clustering.

EU-Projekt „DELIS - Dynamically Evolving Large-scale Information Systems“ (IST-001907)
Partner: Universita di Roma "La Sapienza" (I), Computer Science Institute in Patras (GR), Telecom Italia Learning Services S.p.A. (I), Telenor Communication AS (N), Universita di Bologna (I), Max-Planck-Institut für Informatik in Saarbrücken (D), University of Karlsruhe (D), Universitat Polytechnica de Catalunya in Barcelona (E), Universitat Pompeu Fabra in Barcelona (E), University of Cyprus (CY), Technische Universität München (D), Charles University in Prague (CZ), Wroclaw University of Technology (P), University of Cambridge (UK), Universite de Paris-Sud XI (F), Swiss Federal Institute of Technology in Zürich (CH), Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (CH).

The objectives of the Integrated Project DELIS are:
1. To understand the structure, self organisation and dynamics of large scale information systems like the internet, the World Wide Web, peer-to-peer systems, with support of methods from statistical physics.

2. To provide methods, techniques and tools for controlling and optimizing such systems, using, among others, large scale optimization techniques and inspirations from biology.
3. To apply methods from market mechanism and game theory in order to understand and to organize the competition of actors in the system for resources like bandwidth, computing power, data etc.
4. To provide platforms for experiments and prototypical implementations of our findings, in order to test and compare them, and to make them accessible.
5. To demonstrate the capabilities of our methods, techniques and tools in two application areas of high scientific and economic impact.

EU-Project „AEOLUS – Algorithmic Principles for Building Efficient Overlay Computers“ (FP6-015964)

Partner: Centre National de la Recherche Scientifique CNRS (F), Universita di Roma "La Sapienza" (I), Computer Science Institute in Patras (GR), Telecom Italia Learning Services S.p.A. (I), Universita degli studi di Salerno (I), Max-Planck-Institut für Informatik in Saarbrücken (D), University of Ioannina (GR), Universite de Geneve (CH), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (D), Universita degli studi di Roma "Tor Vergata" (I), Universitat Polytechnica de Catalunya in Barcelona (E), National and Kapodistrian University of Athens (GR), Universita degli studi di Padova (I), Eidgenössische Technische Hochschule Zuerich (CH), Katholieke Universiteit Leuven (B), Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (F), University of Cyprus (CY), Universita Karlova v Praze (CZ), Cybernetica AS (Estonia).
The objectives of the Integrated Project AEOLUS are:

1. To identify and study the important fundamental problems and investigate the corresponding algorithmic principles related to overlay computers running on global computers.
2. To identify the important functionalities such an overlay computer should provide as tools to the programmer, and to develop, rigorously analyze and experimentally validate algorithmic methods that can make these functionalities efficient, scalable, fault-tolerant, and transparent to heterogeneity.
3. To provide improved methods for communication and computing among wireless and possibly mobile nodes so that they can transparently become part of larger Internet-based overlay computer.
4. To implement a set of functionalities, integrate them under a common software platform (the Overlay Computer Platform) in order to provide the basic primitives of an overlay computer, as well as build sample services on this overlay computer, thus providing a proof-of-concept for our theoretical results.

Aktuelle Industriekooperationen

„Einsatz von Operations Research Verfahren in der Flugplanung“
Auftraggeber: Lufthansa Systems GmbH

Fachgruppe Angewandte Physik/Integrierte Optik

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler

Publikationen

M. Afzelius, M.U. Staudt, H. de Riedmatten, C. Simon, S.R. Hastings-Simon, R. Ricken, H. Suche, W. Sohler, and N. Gisin: "Interference of spontaneous emission of light from two solid-state atomic ensembles", *New Journal of Physics*, vol. 9, 413 (2007)

M. U. Staudt, M. Afzelius, H. de Riedmatten, S. R. Hastings-Simon, C. Simon, R. Ricken, H. Suche, W. Sohler, N. Gisin: "Interference of multi-mode photon echoes generated in spatially separated solid-state atomic ensembles", *Physical Review Letters*, vol. 99, no. 17, 173602 (2007)

S. Orlov, W. Grundkötter, D. Hofmann, V. Quiring, R. Ricken, H. Suche, and W. Sohler: "Mid infrared integrated optical parametric generators and oscillators with periodically poled Ti:LiNbO₃ waveguides", *Springer Book Mid-Infrared Coherent Sources and Applications*, M. Ebrahimzadeh and I.T. Sorokina, eds., NATO Science Series II: Mathematics, Physics and Chemistry (to be published)

C. Montes, W. Grundkötter, H. Suche, and W. Sohler: "Coherent signal from incoherently cw-pumped singly resonant Ti:LiNbO₃ integrated optical parametric oscillators", *J. Opt. Soc. Am. B*, vol. 24, no. 11, 2796-2806 (2007)

M. U. Staudt, S. R. Hastings-Simon, M. Nilsson, M. Afzelius, V. Scarani, R. Ricken, H. Suche, W. Sohler, W. Tittel, and N. Gisin: "Fidelity of an optical memory based on stimulated photon echoes", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 98, no. 11, 113601 (2007)

H. Hu, R. Ricken, W. Sohler, and R.B. Wehrspohn: "Lithium niobate ridge waveguides fabricated by wet etching", *IEEE Photon. Technol. Lett.*, vol. 19, no. 6, 417 (2007)

W. Sohler, W. Grundkötter, H. Herrmann, H. Hui, S.L. Jansen, J.H. Lee, Y.H. Min, V. Quiring, R. Ricken, S. Reza, H. Suche, and R.B. Wehrspohn: "All-Optical Signal Processing Devices with (Periodically Poled) Lithium Niobate Waveguides", in *Optical Fiber Communication Conference (OFC 2007)*, (on CD-ROM), Optical Society of America, Washington, DC, 2007, paper OME3 (invited)

C. Vannahme, H. Suche, S. Reza, R. Ricken, V. Quiring, and W. Sohler: "Integrated optical Ti:LiNbO₃ ring resonator for rotation rate sensing", in *European Conference on Integrated Optics (ECIO 2007)*, paper WE1

W. Tittel, M. Afzelius, P. Baldi, N. Gisin, R. Ricken, S. Hastings-Simon, V. Scarani, H. Suche, W. Sohler, and M. Staudt: "Waveguide Quantum Memory", in *European Conference on Integrated Optics (ECIO 2007)*, (on CD-ROM), paper ThE1

H. Herrmann, D. Büchter, R. Ricken, and W. Sohler: "Integrated Electro-optic Wavelength Filter With Programmable Spectral Response", in *European Conference on Integrated Optics (ECIO 2007)*, (on CD-ROM), paper ThA1

R. Nouroozi, Y. H. Min, W. Grundkötter, V. Quiring, R. Ricken and W. Sohler: "Efficient Second Harmonic Generation in Matched Ti:PPLN Waveguide Resonators", in *European Conference on Integrated Optics (ECIO 2007)*, (on CD-ROM), paper WG4

B. Huettl, A. Gual i Coca, H. Suche, R. Ludwig, C. Schmidt-Langhorst, H.G. Weber, W. Sohler, C. Schubert: "320 Gbit/s DQPSK All-Optical Wavelength Conversion using Periodically Poled LiNbO₃", *Proc. Conf. on Lasers and Electro-Optics (CLEO '07)*, Baltimore/USA, May 2007

S. Reza, R. Ricken, V. Quiring, and W. Sohler: "High Resolution Optical Frequency Domain Ranging with an Integrated Frequency Shifted Feedback (FSF) Laser", *CLEO-Europe 2007*

C. Montes, W. Grundkötter, H. Suche, and W. Sohler: "Coherent Signal from Incoherently cw-Pumped Singly Resonant Ti:LiNbO₃ Integrated Optical Parametric Oscillator", *CLEO-Europe 2007*

W. Tittel, M. Afzelius, N. Gisin, R. Ricken, S. Hastings-Simon, V. Scarani, H. Suche, W. Sohler, and M. Staudt: "Towards Long-Distance Quantum Communication", *International Conference on Quantum Information (ICQI '07)*, Rochester, NY/USA, June 2007

S.L. Jansen, D. van den Borne, P.M. Krummrich, S. Spälter, H. Suche, W. Sohler, G.D. Khoe, H. de Waardt, I. Morita, and H. Tanaka: "Overview of important results concerning the application of optical phase conjugation to increase system robustness", *Asia-Pacific Optical Communications (APOC 2007)*, Wuhan/China, November 2007

G. Berth, V. Quiring, W. Sohler, and A. Zrenner: "Depth-resolved analysis of ferroelectric domain structures in Ti:PPLN waveguides by nonlinear confocal laser scanning microscopy", paper EGAPD '8 – 161006 (2007)

M. García Granda, H. Hu: "Design of broadband electrooptical modulators using Ti:LiNbO₃ ridge waveguides", *Proc. 5th Spanish Meeting of Optoelectronics (OPTOEL-07)*, July 2007, Bilbao/Spain, pp. 69-74 (ISBN: 978-84-95809-30-8)

Patente, Preise, Auszeichnungen

"Young Researcher Best Paper Award" für Masterstudent Christoph Vannahme auf der *European Conference on Integrated Optics (ECIO '07, Kopenhagen)* für den Beitrag: C. Vannahme, H. Suche, S. Reza, R. Ricken, V. Quiring, and W. Sohler, "Integrated Optical Ti:LiNbO₃ Ring Resonator for Rotation Rate Sensing"

Fachgruppe Wissenschaftstheorie und Philosophie der Technik

Prof. Dr. phil. Volker Peckhaus

Publikationen

Ebbinghaus, Heinz-Dieter und Peckhaus, V. (Mitarbeit): Ernst Zermelo. An Approach to His Life and Work, Springer-Verlag: Berlin/Heidelberg 2007, xiv + 356 S.

Peckhaus, V. (Herausgeber): Themenheft "Philosophie und Mathematik" der Zeitschrift *Der Mathematikunterricht* 53 (2007).

Peckhaus, V.: Gegen 'neue unerlaubte Amalgamationen der Logik': Die nachhegelsche Suche nach einem neuen Paradigma in der Logik. In: Rüdiger Bubner/Gunnar Hindrichs (Hgg.): *Von der Logik zur Sprache*. Stuttgarter Hegel-Kongreß 2005, Klett-Cotta: Stuttgart 2007, S. 241-255.

Peckhaus, V.: Zur Universalität mathematischer Symbolsysteme. In: R. Esterbauer/E. Pernkopf/H.-W. Ruckebauer (Hgg.): *Wortwechsel*. Sprachprobleme in den Wissenschaften interdisziplinär auf den Begriff gebacht, Königshausen & Neumann: Würzburg 2007, S. 113-126.

Peckhaus, V.: Die Zeitschrift für die Grundlagen der gesamten Mathematik. Ein gescheitertes Zeitschriftenprojekt aus dem Jahre 1908. In: *Mathematische Semesterberichte* 54 (2007), S. 103-115.

Peckhaus, V.: Mathematik und Philosophie. In: *Der Mathematikunterricht* 53 (2007), S. 2-8.

Peckhaus, V. (Herausgeber), zusammen mit Benedikt Löwe und Thoralf Räscher: *Foundations of Formal Sciences IV. The History of the Concept of Formal Sciences*, College Publications: London 2006 (*Studies in Logic*; 3), xiv + 282 S.

Peckhaus, V. mit Benedikt Löwe und Thoralf Räscher: Preface. In: B. Löwe/V. Peckhaus/Th. Räscher (Hgg.): *Foundations of Formal Sciences IV. The History of the Concept of Formal Sciences*, College Publications: London 2006 (*Studies in Logic*; 3), S. vii-xii.

Peckhaus, V.: Psychologismus and the Distinction Between Discovery and Justification. In: J. Schickore/F. Steinle (Hgg.): *Revisiting Discovery and Justification: Historical and Philosophical Perspectives on the Context Distinction*, Springer: Dordrecht 2006, S. 99-116.

Peckhaus, V.: Der Baum der Erkenntnis. In: M. Keuchen/H. Kuhlmann/H. Schroeter-Wittke (Hgg.): *Die besten Nebenrollen: 50 Porträts biblischer Randfiguren*, Evangelische Verlagsanstalt: Leipzig 2006, S. 58-63.

Peckhaus, V.: Die Aktualität der Logik als Organon. In: G. Abel (Hg.): *Kreativität: XX. Deutscher Kongress für Philosophie*. 26.-30. September 2005 an der Technischen Universität Berlin. Kolloquiumsbeiträge, Felix Meiner Verlag: Hamburg 2006, S. 58-69.

Peckhaus, V.: Predeductive Reasoning. In: C. Cellucci/P. Pecere (Hgg.): *Demonstrative and Non-demonstrative Reasoning in Mathematics and Natural Sciences*. Workshop University of Rome 'La Sapienza', Rome, Villa Mirafiori, 16-17 June 2005, Edizioni dell'Università degli Studi di Cassino: Rom 2006, S. 9-25.

Peckhaus, V.: 4 Rezensionen in: *Mathematical Reviews* 2006.

Peckhaus, V.: 14 Rezensionen in: *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete* 2006.

Hagengruber, R./Keil, R.: *Handlungsschemata in der Wissensrepräsentation*. Tagungsbeiträge der Heinz Nixdorf Stiftung: Paderborn 2008. (in Vorbereitung)

Hagengruber, R.: Über Darstellung, kategoriale Anordnung und implizite Schlussfolgerung. Zum Verhältnis von Dichtung und Moral aus philosophischer Perspektive. In: E. Oehlschlager (Hg.): *Narration und Ethik*, Fink: München 2007.

Hagengruber, R./Riss, U.: Knowledge in Action. In: G. Dodig Crnkovic, S. Stuart (Hgg.): *Computing, Philosophy, and Cognitive Science*. Cambridge Scholars Press 2006, S. 134-147.

Hagengruber, R.: Ethik und Interesse vs. Ethik und Allgemeinheit. In: *Erwägen Wissen Ethik*, 17/4 (2006), S. 461-464.

Jordan, J.S./Ghin, M. (2007): The role of control in a science of consciousness: Causality, regulation and self-sustainment. In: *Journal of Consciousness Studies*, 14(1-2), S. 177-197.

Reichenberger, A.: Galvan, Sergio, Einführung in die Unvollständigkeitstheoreme. In: *Bulletin of Symbolic Logic* 13/2, 2007, S. 243-244. (Rez.)

Reichenberger, A.: Floridi, Luciano (ed.): *The Blackwell Guide to the Philosophy of Computing and Information*. In: *Philosophischer Litaraturanzeiger* 3, 2007, S. 253-256. (Rez.)

Messen, Tagungen, Seminare

The Classical Model of Science. The Axiomatic Method, the Order of Concepts and the Hierarchy of Science, Januar 2007 in Amsterdam, Member of the Invited Programme Committee. (V. Peckhaus)

Aristotle's Logic: Reception, Transformation and Influence, November 2007 in Santiago de Chile, Member of the Programme Committee. (V. Peckhaus)

Workshop Handlungsschemata und ihre begriffliche und visuelle Strukturierung in der Wissensrepräsentation, Universität Paderborn. (R. Hagengruber)

Weitere Funktionen

- Mitglied des Vorstandes der Deutschen Vereinigung für Mathematische Logik und Grundlagenforschung der exakten Wissenschaften (DVMLG)
- Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats der Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte
- Ständiger Vertreter des Deutschen Nationalkomitees der Division for Logic, Methodology and Philosophy of Science im Deutschen Nationalkomitee der Division of History of Science in der International Union of the History and Philosophy of Science
- Herausgeber der Zeitschrift *History and Philosophy of Logic*
- (Mit-)Herausgeber der Zeitschrift *Mathematische Semesterberichte*
- Review Editor für Geschichte der Logik der Zeitschrift *Bulletin of Symbolic Logic*
- Mitglied des Editorial Board der Zeitschrift *The Review of Modern Logic*
- Mitglied des Editorial Board der Zeitschrift *Historia Mathematica*
- Mitglied des Comité Scientifique der Zeitschrift *Philosophia Scientiae. Travaux d'histoire et de philosophie des sciences (Nancy)*
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirates der Zeitschrift *Philosophisches Jahrbuch der Görres-Gesellschaft*
- Sprecher des Nano-ZukunftsForums Paderborn

Aktuelle Forschungsprojekte

Dynamische Basisontologie und kooperative Semantiken, gefördert durch das Heinz Nixdorf Institut (Hagengruber, Peckhaus, Reichenberger)

Die Berliner Gruppe: Vorgeschichte, Geschichte, Erbe, gefördert durch die Thyssen-Stiftung (Peckhaus, Milkov)

Mitwirkung im Editionsprojekt Oskar Becker, gefördert durch die DFG (Peckhaus)

History of Women Philosophers and Scientists (Hagengruber, Reichenberger, Rodrigues, Obraz)

So finden Sie das Heinz Nixdorf Institut:

Anreise mit dem Auto

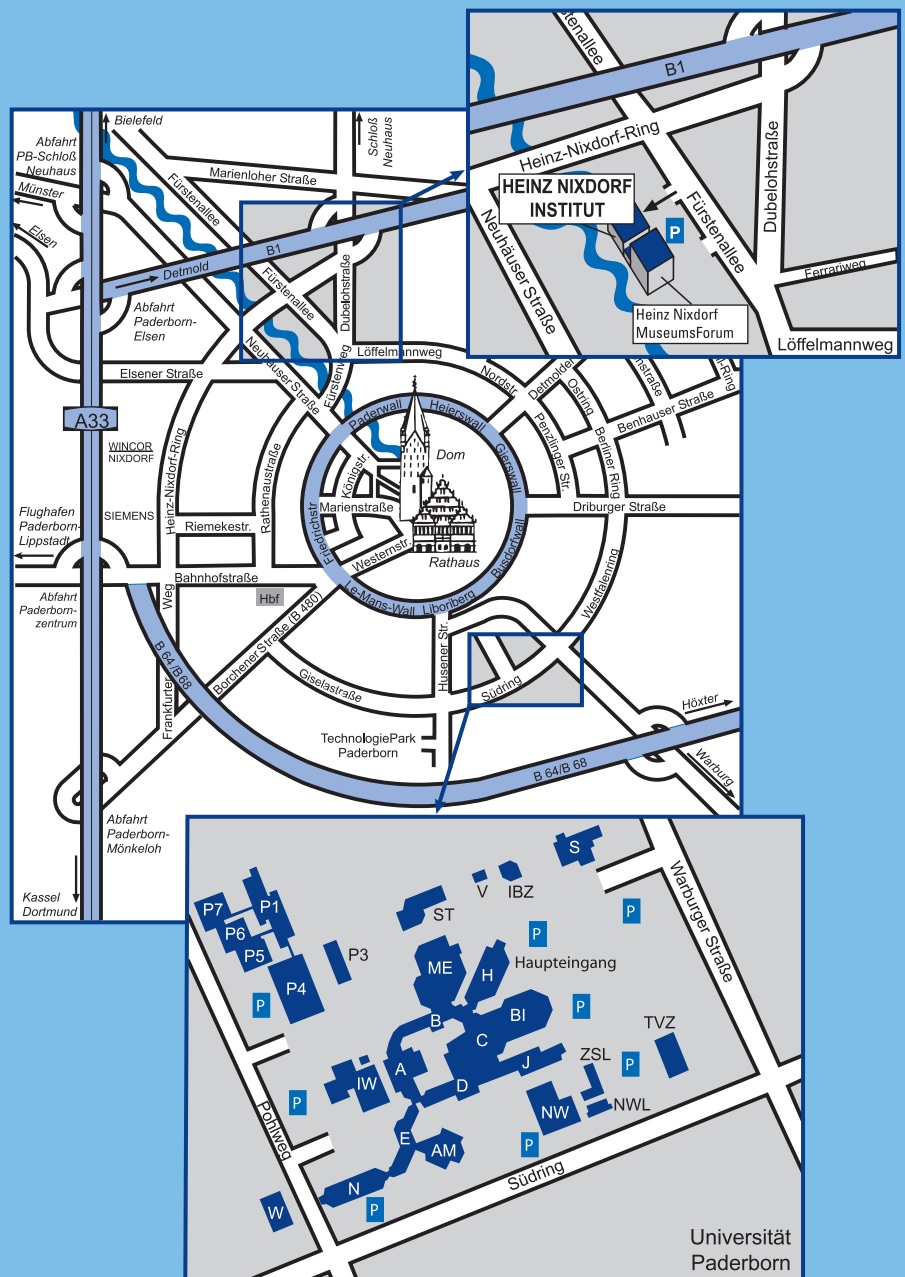
Verlassen Sie die Autobahn A33 an der Ausfahrt Paderborn-Elsen. Biegen Sie auf die Bundesstraße B1 und folgen der Beschilderung nach Bad Lippspringe/Detmold. Nach ca. 1,5 km fahren Sie an der Ausfahrt Paderborn/Schloss-Neuhaus von der Bundesstraße B1 ab. An der Ampelkreuzung (Heinz-Nixdorf-Ring, Dubelohstraße) fahren Sie geradeaus auf den Heinz-Nixdorf-Ring und biegen an der nächsten Ampelkreuzung (Heinz-Nixdorf-Ring, Fürstenallee) links in die Fürstenallee. Das Heinz Nixdorf Institut liegt auf der rechten Seite nach ca. 300 m.

Anreise mit dem Flugzeug


Vom Flughafen Paderborn/Lippstadt nehmen Sie die Buslinie 400/460 in Richtung Paderborn HBF. Vom Hauptbahnhof fahren Sie mit der Linie 11 in Richtung Thuner Siedlung bis zur Haltestelle MuseumsForum (Gesamtfahrzeit ca. 50 Minuten).

Anreise mit der Bahn

Vom Paderborner Hauptbahnhof nehmen Sie den Bus der Linie 11 Richtung Thuner Siedlung bis zur Haltestelle MuseumsForum (Fahrzeit ca. 10 Minuten).



Heinz Nixdorf Institut
 Universität Paderborn
 Fürstenallee 11
 33102 Paderborn
<http://www.hni.uni-paderborn.de>



Impressum:

Herausgeber

Heinz Nixdorf Institut
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier
(Vorstandsvorsitzender)

Redaktion & Koordination

Dipl.-Inform. Helene Waßmann
Telefon: +49 (0) 5251|60 62 27
E-Mail: redaktion@hni.upb.de

Kontakt

Kerstin Hille | Ursula Lüttig
Heinz Nixdorf Institut
Universität Paderborn
Fürstenalle 11
33102 Paderborn
Telefon: +49 (0) 5251|60 62 11/13
Telefax: +49 (0) 5251|60 62 12
<http://www.hni.uni-paderborn.de>

Auflage

1.300 Exemplare

Realisierung und Herstellung

Wiebke Marx
Tanja Otte
Nadine Plaisier

Technische Unterstützung

code-x GmbH | Technologiepark 21 |
33100 Paderborn | <http://www.code-x.de>

Druck

W.V. Westfalia Druck GmbH | Eggertstraße 17 |
33100 Paderborn | <http://www.westfaliadruck.de>

Berichtszeitraum:

01.01. bis 31.12.2007

ISSN 1619-3679

Der Jahresbericht des Heinz Nixdorf Instituts erscheint weitestgehend auf der Grundlage der neuen amtlichen Rechtschreibung.

©Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn
Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten.
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig.